

**APLIKASI *LIPOSUCTION* PADA KUCING BETINA (*Felis catus*)
STERIL *OVERWEIGHT* TERHADAP KADAR HDL DAN LDL
SEBELUM DAN SESUDAH PERLAKUAN**

SKRIPSI

Oleh :
HENDRA SETYO NUGROHO
135130107111032



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

**APLIKASI *LIPOSUCTION* PADA KUCING BETINA (*Felis catus*)
STERIL *OVERWEIGHT* TERHADAP KADAR HDL DAN LDL
SEBELUM DAN SESUDAH PERLAKUAN**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan

Oleh :
HENDRA SETYO NUGROHO
135130107111032



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Aplikasi *Liposuction* Pada Kucing Betina (*Felis catus*) Steril *Overweight*
Terhadap Kadar HDL dan LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

Oleh :

HENDRA SETYO NUGROHO

135130107111032

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 16 Januari 2018
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Agung Pramana W. Marhendra, M.Si

NIP. 19650616 199111 1 001

drh. Fajar Shodiq Permata, M.Biotech

NIP. 19870501 201504 1 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Brawijaya

Prof. Dr. Aulanni'am, drh., DES

NIP. 19600903 198802 2 001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendra Setyo Nugroho
NIM : 135130107111032
Program Studi : Kedokteran Hewan
Penulis Skripsi berjudul :
Aplikasi *Liposuction* Pada Kucing Betina (*Felis catus*) Steril *Overweight*
Terhadap Kadar HDL dan LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan.

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termasuk di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 16 Januari 2018
Yang menyatakan,

(Hendra Setyo Nugroho)
NIM. 135130107111032

Aplikasi *Liposuction* Pada Kucing Betina (*Felis catus*) Steril *Overweight* Terhadap Kadar HDL dan LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan

ABSTRAK

Kucing merupakan hewan kesayangan yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Jumlah populasi kucing mengalami peningkatan sehingga dapat menimbulkan penyakit reproduksi. Pencegahan dari penyakit reproduksi dilakukan sterilisasi. Setelah dilakukan sterilisasi akan menimbulkan perubahan bentuk tubuh disebut *overweight*. Keadaan *overweight* akan mengalami penyakit metabolik maka aplikasi *Liposuction* sebagai inovasi terbaru untuk kesehatan kucing. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* terhadap kadar HDL dan LDL. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2017 di Klinik Hewan, Laboratorium ADD di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya dan Laboratorium Patologi klinik Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima ekor kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril kondisi normal dan lima ekor kucing betina (*Felis catus*) Steril *Overweight*. Pakan yang digunakan adalah Meo Persian Produksi PT. Perfect Companion Group Thailand dan dipelihara dalam kandang individu. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) serum yang diukur dengan menggunakan Hitachi Cobar 6000 Spectrofotometers. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Independent T test* dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok kucing kontrol memiliki kadar HDL dan LDL sebesar $89,7 \pm 16,03$ dan $12,2 \pm 4,51\%$. Kadar HDL dan LDL antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak memiliki perbedaan signifikan $p < 0,05$ baik pada pengamatan H-1, H+4, H+10 dan H+17. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kadar HDL dan LDL pada kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* mampu mendekati kadar HDL dan LDL dari kelompok kontrol setelah aplikasi *Liposuction*.

Kata kunci: HDL, LDL, *Overweight*, *Liposuction*

The Application of Liposuction Overweight-Sterile Female Cat (*Felis catus*) Towards The Levels of HDL and LDL Before and After Treatment

ABSTRACT

Most of people in Indonesia like cats as their pets. The huge population of cats in Indonesia can cause reproduction disease. To prevent the cats from reproduction disease is by sterilization. After the sterilization, the cats will get an overweight. Unfortunately, the overweight will cause metabolic disease. Looking up the impacts of sterilization, this reserach used Liposuction as a new innovation for the cats' health. The aim of this reserach was to identify the influence of the application of Liposuction on overweight-sterile female cats (*Felis catus*) towards the levels of HDL and LDL. The research was done on August to September 2017 in veterinary clinic, ADD laboratory of Veterinary Medicine Faculty of Brawijaya University and Pathology laboratory of Saiful Anwar Hospital in Malang City. The materials used in this research were five female cats (*Felis catus*) without sterile and five overweigh-sterile female cats (*Felis catus*). The feed used was Meo Persian production PT. Perfect Companion Group Thailand. The cats were maintained in the invidual cage. The parameter which was observed in this research was the levels of High Density Lipoprotein (HDL) and Low Density Lipoprotein (LDL). The serum was measure using Hitachi Cobas 6000 Spectrofotometers. The data were analyzed used Independent T-test with 95% confidence levels. The result of this research showed that the control cats group had levels of HDL and LDL 89.7 ± 16.03 and $12.2 \pm 4.51\%$. There was no significant difference of levels of HDL and LDL between treatment and control group, $p < 0.05$ in observation H-1, H+4, H+10 and H+17. The conclusion of this research was the levels of HDL and LDL on overweight-sterile female cats (*Felis catus*) could approach the levels of HDL and LDL from control group after the application of Liposuction.

Keywords: HDL, LDL, overweight, Liposuction

KATA PENGANTAR

Puji Syukur dihaturkan kepada Allah S.W.T. yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Sarjana ini dengan baik. Tugas sarjana ini merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, Malang untuk dapat meraih gelar sarjana strata satu. Penelitian ini berjudul tentang **“Aplikasi Liposuction Pada Kucing (*Felis Catus*) Steril Overweight Terhadap Kadar HDL dan LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan”**. Penelitian ini diketuai oleh drh. Ajeng Aeka, M.Sc. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

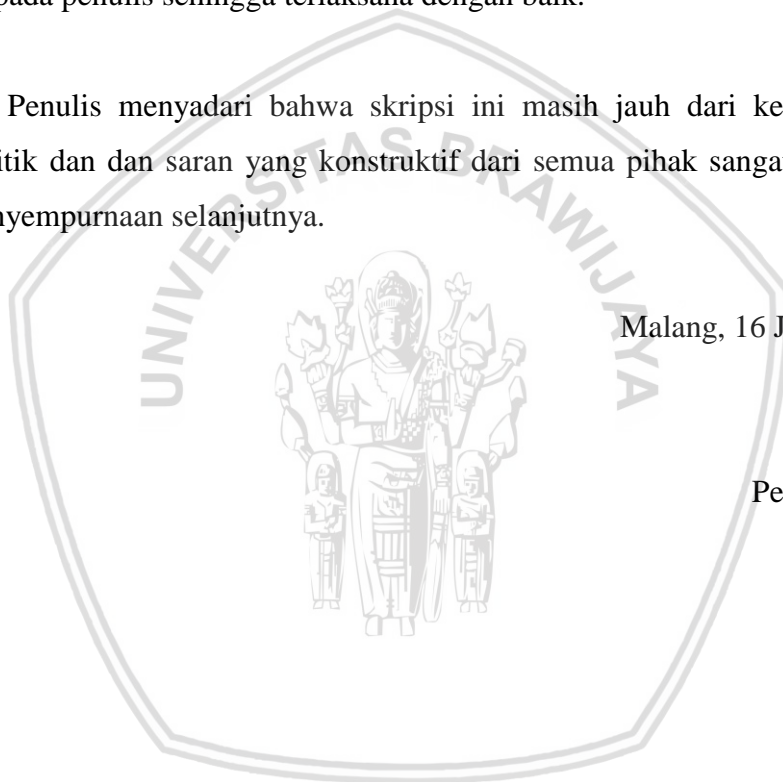
1. Dr. Agung Pramana Warih Marhendra, M.Si sebagai Pembimbing I tugas Sarjana ini atas segala bantuan, kesempatan, nasihat, dan arahan yang diberikan tiada hentinya kepada penulis.
2. drh. Fajar Shodiq Permata, M.Biotech sebagai Pembimbing II tugas Sarjana ini atas segala bantuan, kesempatan, nasihat, dan arahan yang diberikan tiada hentinya kepada penulis.
3. drh. Ajeng Aeka, M.Sc dan drh. M. Arfan Lesmana, M.Sc sebagai dosen penguji I atas masukan-masukan yang telah diberikan.
4. drh. Dodik Prasetyo, M.Vet sebagai dosen penguji II atas masukan-masukan yang telah diberikan.
5. Dr. Mark Dunchan, B.VSc sebagai *At the Vets* New Zealand yang tiada henti membantu dalam kelancaran penelitian ini sekaligus memberikan masukan, sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.
6. Prof. Dr. Aulanni'am, drh., DES sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya atas nasehat dan arahan yang telah diberikan.
7. drh. Aneke Putri Yuli Dhayanti dan drh. Ali Hujarat sebagai kakak kandung dan kakak ipar yang telah memberikan dukungan yang tiada henti kepada penulis.
8. Ibunda Dra. Cahyaning Setyowati, M.MPd yang telah memberikan doa dan dukungan moril yang tiada hentinya kepada penulis.

9. Nandra Satria Putra, Bagus Putra Perdana, Muhammad Kholif Ardlillah, Dena Setyo Arum, Gaviota Rahasti, Dita Ardiah, Lady Konfidenia dan Istiqvarani Sanputri selaku team penelitian dalam menyelesaikan penelitian ini.
10. Terimakasih kepada sahabat-sahabat saya X-EINH, DIGESTIVE, CAVITAS, TIVA dan SIX SEEN (Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya Angkatan 2013) dan lain-lain yang selalu memberikan dukungan kepada penulis sehingga terlaksana dengan baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka kritik dan saran yang konstruktif dari semua pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan selanjutnya.

Malang, 16 Januari 2018

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Klasifikasi Kucing	7
2.2. <i>Overweight</i> Pada Kucing	8
2.3. Patomekanisme <i>Overweight</i> Kucing	12
2.4. Metabolisme Lemak pada Kondisi <i>Overweigh</i>	13
2.5. Jaringan Adiposa	14
2.6. Kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL) dan Kadar <i>Low Den</i> <i>-sity Lipoprotein</i> (LDL)	16
2.6.1 Pengertian <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	16
2.6.2 Fungsi Kolesterol <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	17
2.6.3 Sintesis Kolesterol <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	18
2.6.4 Pengertian <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	19
2.6.5 Fungsi Kolesterol <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	20
2.6.6 Sintesis Kolesterol <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	20
2.7. Laparatomi Abdomen	20
2.7.1 Pengertian Laparatomi Abdomen	20
2.7.2 Anestesi Laparatomi	21
2.7.2.1 Atropin	22
2.7.2.2 Ketamin	24
2.7.2.3 Xylazine	26

2.7.3	Metode Operasi	28
2.7.3.1	Pre Operasi.....	28
2.7.3.2	Teknik Operasi	29
2.7.3.3	Post Operasi	31
2.7.4	Tujuan dan Manfaat Laparatomi.....	31
2.8	Aplikasi <i>Liposuction</i>	31
2.8.1	Pengertian Aplikasi <i>Liposuction</i>	31
2.8.2	Aplikasi <i>Liposuction</i>	32
BAB 3	KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA	34
3.1.	Kerangka Konsep.....	34
3.2.	Penjelasan Kerangka Konsep.....	35
3.3.	Hipotesa Penelitian	37
BAB 4	METODELOGI PENELITIAN	38
4.1.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
4.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	38
4.2.1	Alat Penelitian.....	38
4.2.2	Bahan Penelitian	38
4.3.	Tahapan Penelitian	39
4.3.1	Rancangan Penelitian.....	39
4.3.2	Variabel Penelitian	41
4.4.	Prosedur Kerja	41
4.4.1	Persiapan Hewan Sampel Penelitian.....	41
4.4.2	Cara Pengukuran FBMI Pada Sampel Penelitian	42
4.4.3	Pengambilan Sampel Sebelum dan Sesudah Perlakuan Aplikasi <i>Liposucion</i>	43
4.4.4	Laparatomi Abdomen dan Pengambilan Lemak.....	43
4.4.5	Metode Pengukuran Kadar HDL	45
4.4.6	Metode Pengukuran Kadar LDL.....	46
4.5.	Analisa Data.....	46
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN	47
5.1.	Pengukuran FBMI Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	47
5.2.	Kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL).....	48
5.2.1.	Pengaruh Kadar HDL Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.....	48
5.3	Kadar <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL).....	53
5.3.1	Pengaruh Kadar LDL Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Setelah Aplikasi <i>Liposuction</i>	53

5.4 Penimbangan Berat Badan Sampel Penelitian Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	58
5.5 Hubungan Antara Berat Badan dan Kadar HDL Pada Kelompok Pelakuan	60
BAB 6 PENUTUP.....	64
6.1 Kesimpulan	64
6.1 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Klasifikasi Kucing.....	8
2.2 Klasifikasi Kucing Berdasarkan Berat Badan menurut WSAVA.....	12
2.3 A. Liposuction Pada Hewan Anjing.....	33
B. Alat Liposuction.....	33
4.1 A. Pengukuran FBMI Lingkar Thorax.....	42
B. Pengukuran FBMI Jarak Antara Lutut-Tumit.....	42
4.2 A. Pengambilan Jaringan Adiposa 1%.....	45
B. Jaringan Adiposa dengan Timbangan <i>Digital</i>	45
5.1 FBMI Kelompok kontrol dan Kelompok Perlakuan Sebelum Aplikasi <i>Liposuction</i> Metode Waltham.....	47
5.2 Kadar Hight Density Lipoprotein (HDL) Antara Kelompok Kontrol Dan Kelompok Perlakuan.....	50
5.3 Bentuk HDL <i>Nascent</i> Akan Menjadi HDL.....	53
5.4 Kadar Hight Density Lipoprotein (LDL) Antara Kelompok Kontrol Dan Kelompok Perlakuan.....	55
5.5 Perbandingan Berat Badan Antar Kelompok.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Kucing Betina (<i>Felis catus</i>) tanpa steril kondisi normal sebagai kelompok Kontrol negative dan Kucing Betina (<i>Felis catus</i>) Steril Kondisi <i>Overweight</i> sebagai kelompok perlakuan Kadar HDL dan LDL.....	40
4.2 Variabel Penelitian	41
5.1 Kadar HDL Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan Waktu dalam Masing-masing Sampel Individu	48
5.2 Rataan Kadar HDL Kelompok Kontrol dan Referensi	49
5.3 Kadar HDL Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Analisis data <i>Independent T-Test</i>	51
5.4 Kadar LDL Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan waktu dalam Masing-masing Sampel Individu	53
5.5 Rataan Kadar LDL Kelompok Kontrol dan Referensi	54
5.6 Kadar LDL Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Analisis data <i>Independent T-Test</i>	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Laik Etik.....	69
2. Mekanisme Kerja Penelitian	70
3. Kandungan Pakan dan Metabolisme Energi Meo Persian	71
4. Cara Pengukuran FBMI Pada Sampel Penelitian.....	72
5. Pengambilan Sampel Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan	73
6. Isolasi Serum Darah Penelitian	74
7. Laparotomi Abdomen.....	75
8. Aplikasi <i>Liposuction</i> 1 %	76
9. Pengukuran Kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	77
10. Pengukuran Kadar <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	78
11. Uji Normalitas Kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	79
12. Uji Homogenitas Kadar <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	80
13. Uji Normalitas Kadar <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	81
14. Uji Homogenitas kadar <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	82
15. Uji <i>Independent T test</i> Kadar HDL Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	83
16. Uji <i>Independent T test</i> Kadar LDL Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	84
17. Feline Body Mass Index (FBMI) % Sampel Penelitian.....	85
18. Berat badan Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan	86
19. Foto Pelaksanaan Penelitian	87
20. Kadar HDL dan LDL Antar Individu	91

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas memelihara hewan merupakan aktivitas yang digemari oleh berbagai kalangan. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya komunitas pecinta hewan yang terbentuk, Seperti Malang Cat Lovers , Jogja Cat Lovers, High Five Dogs Club dan lain-lain. Aktivitas memelihara hewan yang kian digemari juga dapat dilihat dari banyaknya jumlah pemilik hewan peliharaan di Indonesia. Data dari Survei tahun 2007 oleh *World Society for the Protection of Animals* (WSPA) mencatat jumlah populasi hewan peliharaan yang ada di Indonesia sebanyak 23 juta ekor (Batson, 2008). Hal tersebut menjadikan Indonesia berada pada peringkat kelima pada jumlah populasi hewan peliharaan terbanyak di dunia. Jumlah kepemilikan anjing dan kucing di Indonesia juga termasuk tinggi. Pada tahun 2007, populasi anjing peliharaan mencapai 8 juta ekor (peringkat ke-9 dari 58 negara) dan populasi kucing mencapai 15 juta ekor (Peringkat ke-3 dari 58 negara). Lima tahun terakhir, terjadi peningkatan jumlah kepemilikan kucing sebanyak 66% dan jumlah kepemilikan anjing sebanyak 22% yang membuat Indonesia menduduki peringkat kedua terbanyak pada jumlah kepemilikan kucing dan peringkat kesembilan pada jumlah kepemilikan anjing dari 58 negara.

Banyak hal yang membuat seseorang memutuskan untuk memelihara seekor hewan, salah satunya adalah manfaat yang diberikan oleh hewan peliharaan. Kucing merupakan salah satu hewan kesayangan yang sangat digemari di Indonesia namun kurang diperhatikan dalam pola kesehatan. Jumlah pemeliharaan kucing yang terus-menerus meningkat tanpa melihat dampak negatif

yang terjadi ke masa yang akan datang. Dampak negatif yang terjadi terletak pada jumlah populasi hewan kucing yang dapat mengalami penyakit reproduksi. Sehingga perlu adanya pengendalian populasi terhadap hewan kucing dengan melakukan operasi seperti Kastrasi dan *Ovariohisterectomy* (OH). Akan tetapi, permasalahan berikutnya adalah pemahaman pola pakan setelah dilakukannya operasi kastrasi dan *Ovariohisterectomy* (OH). Pemahaman Masyarakat Indonesia masih minim terhadap pemberian pakan terhadap hewan kesayang kucing dengan memberikan pakan takaran setelah operasi sterilisasi yang mengakibatkan perubahan tingkah laku yang membuat metabolisme lemak menumpuk di tubuh sehingga terjadi peningkatan berat badan pada tubuh hewan kucing yang dikenal dengan sebutan *Overweight*.

Overweight adalah kondisi berat badan makhluk hidup yang melebihi berat badan normal pada umumnya. Sementara, obesitas adalah suatu keadaan dimana terjadi penumpukan lemak tubuh yang berlebih sehingga berat badan makhluk hidup tersebut jauh diatas normal serta dapat membahayakan kesehatan. Menurut Berg *et al.*, (2004) Obesitas merupakan keadaan dimana terjadi akumulasi adiposit dalam jumlah besar, yang ditandai adanya peningkatan ukuran dan jumlah adiposit yang berasal dari diferensiasi fibroblas preadiposit. Penderita obesitas sekitar 70-80% akan mengalami kelainan metabolik (Simon *et al.*, 2009). Obesitas melibatkan banyak faktor seperti kandungan nutrisi dalam pakan, faktor genetik sebagai predisposisi juga perubahan perilaku, tingkah laku dan lingkungan sangat mempengaruhi peningkatan prevelensi obesitas (Suplicy, 2009).

Jaringan adiposa yang dikenal sebagai lemak, merupakan jaringan ikat longgar yang terdiri dari sel-sel yang berisi lemak (*lipid-filled cells*), dikelilingi oleh matriks kolagen, pembuluh darah, fibroblast dan sel-sel imun. Jaringan ini tersebar di berbagai tempat dan terbentuk dalam struktur-struktur lobuler misalnya di daerah subkutan dan mesenterium (Guyton, 2006). Jaringan lemak merupakan organ endokrin yang sangat aktif mensekresi molekul bioaktif yaitu adipositokin. Adipositokin berperan dalam berbagai proses metabolik antara lain mengatur nafsu makan, sekresi dan sensitifitas insulin, pengeluaran energi, fungsi kardiovaskular dan inflamasi. Pada obesitas terdapat defek primer berupa disfungsi jaringan lemak dimana defek ini berhubungan dengan beberapa masalah kesehatan yaitu peningkatan resiko terjadinya resisten insulin, *Diabetes Mellitus* (DM) tipe 2, *Fatty liver disease*, hipertensi (Courcier *et al.*, 2010).

Kondisi *Overweight* dapat diketahui dengan pengukuran kadar kolesterol tubuh yakni *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL). HDL dan LDL adalah indikasi parameter untuk mengetahui kolesterol darah yang ada di tubuh hewan kucing. Kadar HDL pada kondisi *overweight* menurun dan kadar LDL meningkat disebabkan hormon dan sitokin yang terlibat dalam regulasi energi sebagian dikeluarkan oleh adiposit seperti leptin. Apabila tidak terjadi keseimbangan energi dengan asupan makanan, maka akan menyebabkan disfungsi adiposit (Pe'russe *et al.*, 2001).

Aplikasi *Liposuction* merupakan metode pengambilan jaringan lemak tubuh dengan menggunakan teknik bedah laparatomi. *Liposuction* dapat dilakukan dengan anestesi umum atau dengan anestesi lokal. Perawatan sebelum operasi

akan menghindari terjadinya komplikasi sesudah operasi (Ngantung, 2009). Parameter yang dilakukan kolestrol darah yakni kadar HDL dan LDL sebelum dan sesudah perlakuan aplikasi *Liposuction*.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis memberikan inovasi terbaru dengan judul penelitian “Aplikasi *Liposuction* Pada Kucing Betina (*Felis catus*) Steril *Overweight* Terhadap Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) Sebelum dan Sesudah Perlakuan”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang penelitian, maka muncul perumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril *Overweight* mampu meningkatkan kadar HDL sesudah perlakuan?
2. Apakah aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril *Overweight* mampu menurunkan kadar LDL sesudah perlakuan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, maka penelitian ini dibatasi pada :

1. Penelitian yang digunakan adalah kucing (*Felis catus*) berumur 1-2 tahun dengan rata-rata berat badan sekitar 2,3 kg (kelompok kontrol) dan rata-rata berat badan sekitar 4,3 kg (kelompok perlakuan). Penggunaan kucing (*Felis catus*) steril yang telah mendapatkan persetujuan Etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Brawijaya No:794-KEP-UB (**Lampiran 1**).

2. Pemberian pakan kering Meo Persian produksi PT. Perfect Companion Group Thailand pada kucing (*Felis catus*) steril yang telah di adaptasikan selama 6 hari.
3. Kucing (*Felis catus*) *Overweight* berjenis kelamin betina dan telah disterilisasi *Ovariohisterectomy* (OH).
4. Aplikasi *Liposuction* dilakukan dengan teknik laparotomi minimum dengan pengambilan satu kali pada jaringan lemak abdomen sebanyak 1% dari berat badan.
5. Variabel terikat yang diamati yaitu kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang diukur dengan perbandingan sebelum dan sesudah dengan menggunakan *Independent T test* dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu Hari ke-1 sebelum perlakuan (H-1), hari ke-4 sesudah aplikasi *Liposuction* (H+4), hari ke-10 sesudah aplikasi *Liposuction* (H+10) dan hari ke-17 sesudah aplikasi *Liposuction* (H+17).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril dalam meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sesudah perlakuan.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril menurunkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) sesudah perlakuan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat digunakan sebagai kajian ilmiah pemanfaatan aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril dengan kondisi *Overweight* ditinjau dari kadar HDL dan LDL sebelum dan sesudah perlakuan.

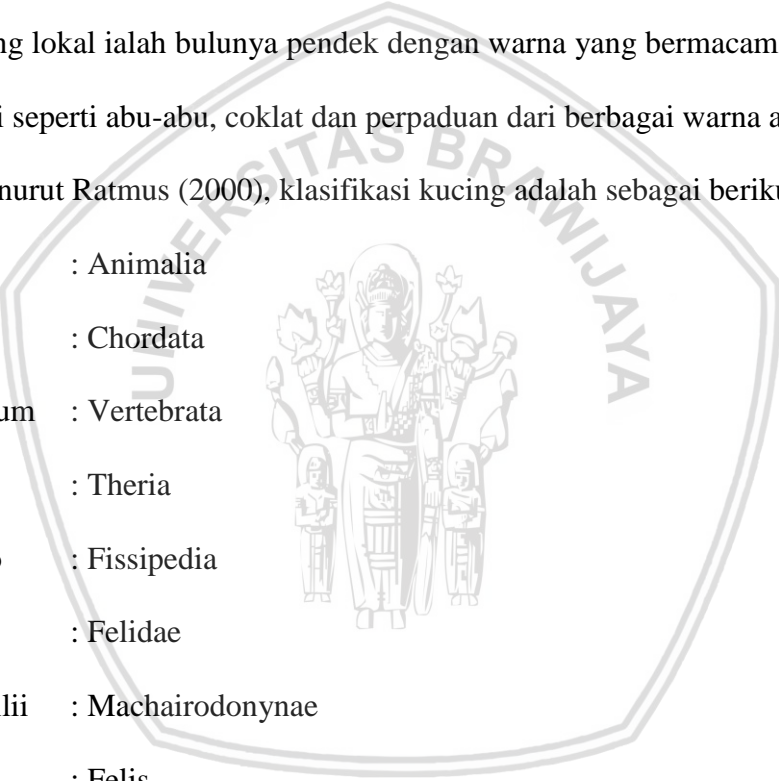


BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Kucing

Kucing merupakan hewan karnivora yang banyak tersebar di berbagai belahan dunia. Kucing lokal (*Felis catus*) adalah kucing hasil persilangan antara *Felis silvestris* dengan *libica* yang merupakan keturunan dari *Felis silves*. Ciri khas dari kucing lokal ialah bulunya pendek dengan warna yang bermacam-macam dan bervariasi seperti abu-abu, coklat dan perpaduan dari berbagai warna atau belang.

Menurut Ratmus (2000), klasifikasi kucing adalah sebagai berikut:



Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Class	: Theria
Sub Ordo	: Fissipedia
Famili	: Felidae
Sub Famili	: Machairodonyae
Genus	: Felis
Spesies	: <i>Felis catus</i>



Gambar 2.1 Klasifikasi Kucing

2.2 *Overweight* Pada Kucing

Overweight adalah kondisi abnormal berupa kelebihan lemak di dalam jaringan tubuh dan cenderung mengganggu kesehatan. Lemak tubuh yang berlebih terjadi akibat adanya ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan energi yang dikeluarkan, namun patogenesis dari *overweight* sendiri lebih kompleks (Bays *et al.*, 2008). *Body Mass Indeks* (BMI) atau indeks massa tubuh dalam kisaran $>15 \text{ kg/m}^2$ yang disebut dalam kondisi *overweight*. Kegemukan diatas standar akan berhubungan secara signifikan dengan komordibitas dan meningkatkan angka kematian (Lustig *et al.*, 2004).

Overweight merupakan hasil dari energi yang berlebihan, peningkatan lemak dan glukosa, serta kurangnya melakukan aktivitas fisik sangat erat kaitannya dengan kegemukan (Sanchez *et al.*, 2012). Keseimbangan energi dapat terganggu akibat asupan pakan yang semakin meningkat, namun aktivitas fisik yang dilakukan semakin berkurang (Ekawardhani, 2011). Terjadinya *overweight* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

a. Faktor genetik

Faktor genetik merupakan salah satu penyebab terjadinya kegemukan.

Jenis kucing yang memiliki resiko tinggi terkena kegemukan adalah persian.

b. Faktor Lingkungan

Lingkungan memiliki peranan dalam faktor penyebabnya terjadinya kegemukan, termasuk perilaku atau pola gaya hidup (Arbai dan Arsiniati, 2003). Sebagian besar kasus pada pemberian pakan pada hewan untuk hewan kesayangan adalah pemberian pakan yang sama dengan pemiliknya. Sebabanyak 48% hewan kesayangan diberikan pakan dua kali sehari, 36% pakan yang diberikan sesuai dengan yang dikonsumsi pemilik dan 23% hewan kesayangan diberikan pakan yang berlebihan atau *ad libitum* (PFMA, 2009).

c. Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik menjadi salah satu faktor penyebab utama peningkatan angka kejadian kegemukan. Hewan kesayangan yang tidak aktif akan membutuhkan kalori yang sedikit, sementara konsumsi pakan kaya lemak dan glukosa serta tidak melakukan aktivitas fisik yang menyeimbangkan akan mengalami kegemukan (Arbai dan Arsiniati, 2003).

d. Pakan

Menurut AAFCO (2007), kebutuhan nutrisi kucing dewasa berdasarkan Kalori Konten sebagai berikut; Protein mentah 65gr, Arginine 2,6 gr, hisitidin 0,78 gr, isoleusin 1,3 gr, leusin 3,1 gr, lysine 2,08 gr, metionin 0,5 gr, Minyak mentah lemak 22,5 gr, asam linoleat 1,4 gr, arakidonat 0,05 gr, mineral yang terdiri kalsium 1,5 gr, fosfor 1,25 gr, kalium 1,5 gr, sodium 0,5 gr, khlorida

0,75 gr dan magnesium 0,1 gr. Vitamin yang terdiri dari vitamin A 833 IU, vitamin D 70 IU, vitamin E 10 IU, Vitamin K 0,025 mg, asam folat 0,2 mg, vitamin B12 0,005 mg.

Pengendalian asupan makanan menjadi penting dalam kaitannya dengan *overweight*, karena sebagian besar jaringan lemak ini terpusat di abdomen yang selanjutnya menjadi penumpukan lemak di viseral. Pengendalian asupan makanan melibatkan proses biokimia antara lain keterlibatan beberapa hormon dan sitokin yang menentukan rasa lapar dan kenyang. Hormon dan sitokin yang terlibat dalam regulasi energi sebagian dikeluarkan oleh adiposit, antara lain leptin, resisten, adiponektin, TNF- α , PAI-1, IL-1, IL-6 dan hormon estrogen serta testosteron. Apabila tidak terjadi keseimbangan energi dengan asupan makanan maka akan menyebabkan disfungsi adiposit (Pe'russe *et al.*, 2001).

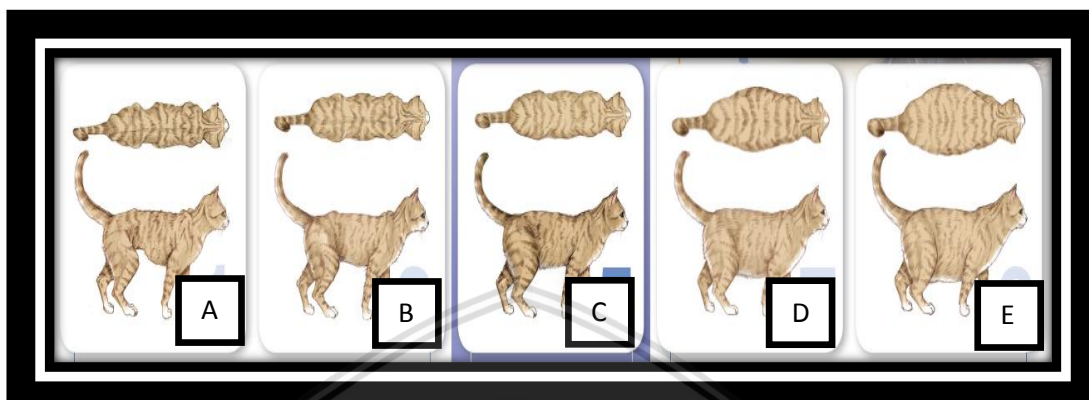
Kondisi *overweight* tubuh bagian atas pada umumnya di dominasi oleh penimbunan sel lemak tubuh. Terdapat beberapa kompartemen jaringan lemak pada *truncal* yaitu *truncal subcutaneus* yang merupakan kompartemen paling umum, *intraperitoneal (abdominal)* dan *retroperitoneal* (Tchernof, 2007). Kondisi kegemukan yang berlebih ini berhubungan dengan *overweight*, hipertensi dan penyakit kardiovaskuler daripada *overweight* tubuh bagian bawah (Bozaoglu *et al.*, 2007). Lemak *intra abdominal* atau lemak viseral didefinisikan sebagai lemak yang berada di area viseral dan di dalam *peritonium*, pada bagian dorsal intestin dan bagian permukaan ventral ginjal. Akumulasi lemak *intra abdominal* dapat terjadi pada jantan ataupun betina namun BMI tidak menjadi indikasi terhadap tingkat adipositas *intra abdominal*. Adanya adipositas *intra abdominal*

yang berlebihan berpotensi mempengaruhi metabolisme dan risiko kardiometabolik secara langsung melalui perubahan sekresi adipositokin. *Overweight abdominal* memicu peningkatan sekresi metabolit dan substansi aktif biologi termasuk gliserol, FFA (asam lemak bebas), mediator inflamasi (TNF- α dan interleukin-6 (IL-6), *Plasminogen Activator Inhibitor-1* (PAI-1) dan C-Reactive Protein (Hung *et al.*, 2008).

Klasifikasi kucing berdasarkan berat badan dibagi menjadi 5 kelompok yaitu *Thin*, *Underweight*, *Ideal*, *Overweight* dan *Obese*. Adapun ciri dari masing-masing kelompok adalah sebagai berikut :

- 1) *Thin* memiliki ciri-ciri tulang rusuk tampak, lemak diteraba, perut tampak masuk ke dalam, *vertebrae lumbalis* dan sayap dari *os ilium* teraba dengan mudah (**Gambar 2.2 A**)
- 2) *Underweight* memiliki ciri-ciri tulang rusuk dapat mudah dipalpasi dengan sedikit lapisan lemak, *vertebrae lumbalis* tampak jelas, dan lemak *abdomen* minimal (**Gambar 2.2 B**)
- 3) *Ideal* memiliki ciri-ciri kucing tampak memiliki proporsi tubuh yang baik, pinggang dapat diraba dibelakang *costae*, *os costae* dapat teraba dengan lemak yang cukup, dan lemak *abdomen* minimal (**Gambar 2.2 C**)
- 4) *Overweight* memiliki ciri-ciri *os costae* tidak bisa diraba dengan mudah, tidak terlihat adanya pinggang, adanya lemak *abdomen* yang melingkari perut dan terdapat penumpukan lemak di *lumbal* area (**Gambar 2.2 D**)
- 5) *Obese* memiliki ciri-ciri *os costae* tidak bisa diraba dikarenakan tertutup lemak yang tebal, lemak tebal menutupi area *lumbal*, muka dan pinggul, terjadi

perbesaran abdomen sehingga pinggang tidak terlihat, dan penumpukan lemak abdomen yang melimpah (**Gambar 2.2 E**)



Gambar 2.2 Klasifikasi Kucing Berdasarkan Berat Badan Menurut WSAVA, 2013.
A. *Thin*, B. *Underweight*, C. *Ideal*, D. *Overweight*, E. *Obese*.

2.3 Patomekanisme *Overweight* Kucing

Overweight terjadi apabila asupan energi melebihi penggunaannya sebagai akibat perubahan genetika maupun lingkungan. Kondisi dan aktivitas menyimpan kelebihan energi di jaringan adiposit dikomunikasikan ke sistem syaraf sentral melalui mediator leptin dan sinyal-sinyal lain (Rasjad, 2006). Asupan dan pengeluaran energi tubuh diatur oleh mekanisme saraf dan hormonal. Sel-sel adiposa akan berkomunikasi dengan pusat hipotalamus yang mengontrol selera makan dan pengeluaran energi tubuh dengan cara pengeluaran leptin yang merupakan salah satu jenis sitokin. Energi yang tersimpan di dalam sel-sel adiposa akan mengalami reduksi dan mengakibatkan berat badan berkurangnya sehingga ekuilibrium tercapai (Marsen, 2009).

2.4 Metabolisme Lemak Pada Kondisi *Overweight*

Overweight umumnya dikaitkan dengan peningkatan lipolisis basal dalam jaringan adiposa dan peningkatan sirkulasi asam lemak bebas (FFA) (van Hall *et al.*, 2003). Fase akut Serum Amiloid A (SAA) yang merupakan adipokin lipolitik akan merangsang lipolisis basal. Lipolisis memiliki mekanisme umpan balik autokrin, dalam hal ini peningkatan produksi SAA dari pembesaran adiposit A ke dalam sirkulasi dapat menyebabkan resistensi insulin. Serum amiloid A (SSA) berperan melalui CLA 1 dan sinyal estraseluler yang diatur oleh kinase *signaling pathway* untuk merangsang lipolisis secara langsung (Souza *et al.*, 2003).

Dalam kondisi kelebihan lemak pada tubuh yang berlebih akan terjadi penurunan lipoprotein *lipase-mediated lipolysis* dari kilomikron-TG dan inhihi inefektif hormon *sensitive lipase-mediated lipolysis* di dalam jaringan adiposa (Lewis *et al.*, 2003). *Lipemia postprandial* dan peningkatan kadar asam lemak merupakan gejala yang umumnya menyertai kondisi *overweight*. Ketersediaan asam lemak berlebih di awal periode *postprandial* (umumnya ditekan oleh insulin) diperkirakan mempengaruhi penyerapan glukosa hingga 50% (Yu dan Cooper, 2001).

Serum Amiloid A (SAA) juga memiliki efek yang berhubungan langsung dengan metabolisme kolesterol. Apoprotein HDL diubah menjadi apolipoprotein (Van Lenten *et al.*, 2005). Reaksi antara SAA dengan HDL dapat mengakibatkan fungsi HDL sebagai molekul anti-aterogenik menjadi terganggu dan terdegradasi (Bendit *et al.*, 2002). Peningkatan jaringan adiposa yang diturunkan dari SSA

pada kondisi *overweight* merupakan korelasi antara, HDL rendah, dan peningkatan resiko gangguan pada arteri koroner (Singla *et al.*, 2010).

2.5 Jaringan Adiposa

Jaringan adiposa yang dikenal sebagai lemak, merupakan jaringan ikat longgar yang terdiri dari sel-sel yang berisi lemak (*lipid-filled cells*), dikelilingi oleh *matriks kolagen*, pembuluh darah, *fibroblast* dan sel-sel imun. Jaringan ini tersebar di berbagai tempat dan terorganisasi dalam struktur-struktur lobuler misalnya di daerah subkutan dan *mesenterium* (Rosen dan MacDougall, 2006).

Jaringan lemak putih merupakan massa jaringan lemak terbesar yang menempati lebih dari separuh berat badan individu *overweight*. Peran penting jaringan lemak putih ada pada keseimbangan energi yang ditandai oleh karakter metabolisme yang ada di jaringan ini. Produk yang dihasilkan oleh jaringan lemak putih lebih menekan pada fungsi sekretorik serta membuka kajian menarik tentang adanya kaitan antara peningkatan massa jaringan ini dengan beberapa gangguan misalnya penyakit-penyakit kardiovaskuler. Bila dibandingkan dengan lemak coklat, tidak ada tanda spesifik untuk mengidentifikasi lemak putih. Sebagian besar pertumbuhan jaringan lemak setelah lahir berasal dari hipertropi yang dapat mencapai 150 μm pada beberapa spesies (Corsonello *et al.*, 2001).

Jaringan lemak *abdomen* terdiri dari lemak subkutan *abdomen* dalam rongga *abdomen*. Jaringan lemak dalam rongga *abdomen* meliputi lemak viseral atau *intraperitoneal* dan terutama terdiri dari *omentum* dalam *mesenterika* serta massa lemak *retro peritoneal* (Ailhud, 2006).

Pada proses liposis dan anti-lipolisis, lemak visceral berbeda dengan subkutan karena jaringan visceral mempunyai saluran ke sistem vena porta yang langsung berhubungan dengan liver. Sehingga, mobilisasi asam lemak lebih cepat pada lemak visceral dibandingkan dengan lemak dengan lemak subkutan. Sebaliknya proses antiliposis lebih lambat karena aktivitas *lipoprotein lipase* (LPL) lebih rendah pada lemak visceral dibanding dengan lemak subkutan. Pada *overweight* secara umum terjadi peningkatan respon penunjang lipolisis, menurunnya hormon antilipolisis dan meningkatnya aktivitasnya LPL. Kondisi tersebut berperan dalam penumpukan lemak pada tubuh (Rosen *et al.*, 2002).

Diferensiasi sel adiposit sering juga disebut dengan adipogenesis menghasilkan karakteristik morfologi akhir sel dan ekspresi gen pada adiposit matang. Tahap ini memerlukan sejumlah kaskade faktor transkripsi yang mampu untuk menginduksi dan menghilangkan secara terkoordinasi lebih dari 2000 gen yang terlibat dalam regulasi seluruh aspek morfologi dan fisiologi adiposit (Musri *et al.*, 2007). Sel adiposit berkembang dari *derivat lipoblast mesenkim*. Sel-sel tersebut memiliki gambaran *fibroblast* tetapi mampu untuk mengakumulasi lipid di dalam sitoplasmanya. Akumulasi lipid pada awalnya diisolasi dari salah satu diantaranya tetapi kemudian berfusi membentuk *lipid droplet* tunggal yang lebih besar yang sangat khas bagi jaringan adiposa unilokular (Rosen dan MacDouglass, 2006).

Selama periode kelebihan kalori dan pengguna energi yang kurang akan terjadi ketidakseimbangan energi, ukuran adiposit menjadi membesar atau hipertrofi dan jika berlangsung lama terjadi penambahan jumlah adiposit atau

hiperplasia. Terjadi proses differensiasi dari sel *precursor* menjadi adiposit yang matur. Jaringan adiposa mengalami peradangan dan terdapat infiltrasi makrofag yang kemudian meningkatkan kondisi proinflamasi sehingga diferensiasi preadiposit gagal. Diferensiasi adiposit menjadi meliputi perubahan morfologi, *cell arrest*, akumulasi lipid dan adiposit menjadi resisten terhadap insulin (Sul *et al.*, 2000).

2.6 Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL)

2.6.1 Pengertian *High Density Lipoprotein* (HDL)

High Density Lipoprotein (HDL) merupakan partikel dengan ukuran, struktur dan bentuk yang kompleks. Apolipoprotein A-I (ApoA-I) adalah protein utama HDL. ApoA-I menerima lipid untuk membentuk pra- β HDL yang merupakan terbentuk *immature* HDL. *High Density Lipoprotein* (HDL) matang terbentuk karena adanya interaksi dengan enzim, faktor transfer dan reseptor seluler (Magnadottir dan Lange, 2004; chonca *et al.*, 2003; Villarroel *et al.*, 2007; Nielsen *et al.*, 2006).

HDL mengandung protein yang tinggi dan rendah kolestrol dan fosfolipid. HDL merupakan lipoprotein yang mengandung Apo-A, yang memiliki efek anti-aterogenik. Fungsi utama adalah membawa kolestrol bebas dari dalam endotel dan mengirimkannya ke pembuluh dara perifer, lalu keluar tubuh lewat empedu. Dengan demikian penimbunan kolestrol di perifer menjadi berkurang (Guyton, 2006).

High Density Lipoprotein (HDL) atau α lipoprotein yang dibentuk oleh sel hepar dan usus. Fungsi HDL mentransfer kolesterol dari perifer ke hepar, zat tersebut di metabolisme dan selanjutnya akan disekresikan. Sebagian besar kolesterol ditemukan dalam bentuk terestifikasi. Kolesterol diangkut di dalam lipoprotein dan proporsi terbesar kolesterol terdapat di dalam LDL. Ketika jumlah kolesterol di dalam sel meningkat, maka jumlah reseptor LDL akan menurun, sedangkan ketika sel membutuhkan banyak kolesterol maka jumlah reseptor LDL akan meningkat. Sistem ini akan mengatur agar jumlah kolesterol dalam sel tetap konstan (Erinda, 2009).

2.6.2 Fungsi Kolesterol *High Density lipoprotein* (HDL)

Fungsi *High Density Lipoprotein* (HDL) yang berhubungan dengan kemampuannya mengeliminasi dan membuang kolesterol dari sel-sel dan berhubungan dengan ApoA-I adalah sebagai *anti aterogenik*. Fungsi penting HDL lainnya adalah memfasilitasi eliminasi kolesterol dari makrofag pembuluh darah dan jaringan perifer lainnya bersama dengan transfer CE ke dalam plasma atau protein aseptor hepar. Fungsi HDL lainnya adalah *cholesterol efflux* yang dapat terjadi beberapa mekanisme termasuk difusi pasif kolesterol bebas dari makrofag, dengan diikuti esterifikasi oleh lesitin. Lesitin yaitu *cholesterol acyltransferase* dengan HDL, transportasi kolesterol melalui reseptor B1 pada permukaan dinding pembuluh dan peran paling penting lainnya yaitu pengikatan lipid dengan *ATP-binding cassette transporter A1* (ABCA1) pada dinding pembuluh darah yang berperan dalam penerimaan kolesterol bebas, membentuk pra-beta HDL matang melalui esterifikasi untuk dirubah menjadi *alfa-migrating* HDL (Brewer, 2004).

Selain berperan dalam *reverse cholesterol transport* (RCT), HDL juga memiliki peran sebagai antioksidan, anti inflamasi dan anti trombotik yang berperan penting dalam efek *anti aterogenik*.

2.6.3 Sintesis *Kolestrol High Density Lipoprotein* (HDL)

Biosintesis HDL merupakan suatu proses yang cukup kompleks dan melibatkan sintesis dan sekresi komponen protein utama HDL yang disertai akuisi sebagian besar lipid ekstraseluler (fosfolipid dan kolesterol) dan pembentuk HDL matang. Apolipoprotein (Apo) HDL utama adalah ApoA-I dan ApoA-II, ataupun keduanya diperlukan untuk biosintesis HDL secara normal. Apolipoprotein A-I (ApoA-I) merupakan 70% komponen dari protein HDL dan terdapat pada hampir setiap partikel HDL (Lewis dan Rader, 2005). Apolipoprotein A-I (ApoA-I) disintesis baik di usus ataupun di hepar. Sintesis ApoA-I dalam hepar secara berlebihan akan meningkatkan level HDL secara signifikan dan menghambat perkembangan bahkan regresi *aterosklerosis* pada Kucing.

Apolipoprotein-II (ApoA-II) merupakan 20% bagian protein HDL, terdapat pada lebih kurang dua pertiga dari partikel dari partikel HDL pada manusia dan sintesis hanya di dalam hepar. Delesi gen ApoA-II pada hewan model tikus mampu mengurangi kadar HDL cukup nyata (Weng dan Breslow, 2006). Hal ini menunjukkan ApoA-II juga diperlukan untuk biosintesis dan metabolisme HDL dalam kondisi normal. Warden *et al.* (2003) menyatakan, kadar ApoA-II yang berlebihan pada tikus juga mampu meningkatkan resiko *aterosklerosis*. Ikewaki *et al.*, (2005) menyatakan, baik pada tikus ataupun manusia, studi kuantitatif hubungan sifat lokus menunjukkan bahwa gen ApoA-II menunjukkan bahwa gen

ApoA-II merupakan penentu tingkat HDL. Tidak seperti pada ApoA-I, tingkat ApoA-II ditentukan oleh tingkat produksinya.

Perkembangan HDL matang memerlukan esterifikasi kolestrol untuk membentuk Kolestrol Ester (CE) dan inti lipid hidrofobik HDL. *High Density Lipoprotein Ester* (HDL-CE) dibentuk oleh aksi *Lechitin Cholesterol Acyltransferase* (LCAT) dan enzim HDL-associated yang mengkatalisis transfer asam lemak metabolisme HDL secara normal. Kekurangan LCAT baik pada tikus ataupun pada manusia mampu menyebabkan penurunan kadar HDL dan metabolisme ApoA-I serta ApoA-II dengan kondisi sebaliknya, *over* ekspresi LCAT menurut Francone *et al.*, (2005) memiliki peranan dalam proses *Reverse Cholesterol Transport* (RCT) dengan menghasilkan gradien kolesterol bebas dari sel untuk HDL.

2.6.4 Pengertian Low Density Lipoprotein (LDL)

Low Density Lipoprotein (LDL) mengandung kolestrol dan fosfolipid yang cukup tinggi. LDL merupakan lipoprotein yang mengangkut kolestrol terbesar untuk disebarkan ke seluruh jaringan tubuh dan pembuluh darah. LDL memiliki sifat *arterogenik* (mudah melekat pada dinding pembuluh darah), sehingga dapat menyebabkan penumpukan lemak dan penyempitan pembuluh darah (*aterosklerosis*). Kadar LDL di dalam darah sangat tergantung dari lemak jenuh yang masuk. Semakin banyak lemak jenuh masuk, sehingga menumpuk pula LDL. Hal ini disebabkan LDL merupakan lemak jenuh yang tidak mudah larut (Setyaji, 2011).

Low Density Lipoprotein (LDL) atau β lipoprotein terdiri dari protein (20%) dan kolesterol (21%). Kolesterol LDL menahan kolesterol dan apoprotein B100 yang umumnya berasal dari dalam VLDL, sehingga LDL kaya akan kolesterol dan apoprotein B100. *Low Density Lipoprotein* (LDL) dibersihkan dari sirkulasi dengan cara berikatan dengan reseptor apoprotein B100/E membran plasma di hepar dan jaringan ekstrahepatik. Umumnya kolesterol dan apoprotein B100 dikeluarkan melalui proses di hepar (Setyaji, 2011).

2.6.5 Fungsi *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Kolesterol merupakan prekursor senyawa steroid di dalam tubuh seperti kortikosteroid, hormon seks, asam empedu dan vitamin D. Kolesterol merupakan komponen semua sel didalam tubuh. *Low Density Lipoprotein* (LDL) berfungsi untuk mengangkut kolesterol ke sel perifer di seluruh tubuh (Setyaji, 2011).

2.6.6 Sintesis Kolesterol *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Low Density Lipoprotein (LDL) berasal dari hasil metabolisme kolesterol *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL). Sebagian besar kolesterol ini tertahan pada *Intermediet Density Lipoprotein* (IDL) yang diambil oleh hepar atau diubah menjadi LDL yang selanjutnya diambil oleh reseptor LDL di hepar dan jaringan ekstrahepatik (Erinda, 2009).

2.7 Laparatomi Abdomen

2.7.1 Pengertian Laparatomi Abdomen

Laparatomi adalah salah satu jenis operasi yang dilakukan pada daerah *abdomen*. Laparatomi dilakukan apabila terjadi masalah kesehatan yang berat pada daerah *abdomen*, misalnya trauma *abdomen*. Perawatan *post* laparatomi

adalah bentuk pelayanan perawatan yang diberikan kepada pasien-pasien yang telah menjalani operasi pembedahan *abdomen*.

Laparotomi adalah operasi yang dilakukan untuk membuka *abdomen*. Kata "laparotomi" pertama kali digunakan untuk merujuk operasi semacam ini pada tahun 1878 oleh seorang ahli bedah Inggris, Thomas Bryant. Kata tersebut terbentuk dari dua kata Yunani, "lapara" dan "tome". Kata "lapara" berarti bagian lunak dari tubuh yang terletak di antara tulang rusuk dan pinggul. Laparotomi merupakan tindakan operasi pada daerah abdomen. Laparotomi yaitu insisi pembedahan melalui pinggang (kurang begitu tepat), tapi lebih umum pembedahan *abdomen* (Harjono, 2006). Menurut Ramali Ahmad (2000) mengatakan bahwa laparotomi yaitu pembedahan *abdomen*, membuka selaput *abdomen* dengan operasi. Sedangkan menurut Arif Mansjoer (2000), laparotomi adalah pembedahan yang dilakukan pada usus akibat terjadinya perlekatan usus dan biasanya terjadi pada usus halus.

2.7.2 Anestesi Laparotomi

Anestesi Umum Anestesi umum adalah keadaan hilangnya nyeri di seluruh tubuh dan hilangnya kesadaran yang bersifat sementara yang dihasilkan melalui penekanan sistem syaraf pusat karena adanya induksi secara farmakologi atau penekanan sensori pada syaraf. Agen anestesi umum bekerja dengan cara menekan Sistem Syaraf Pusat (SSP) secara *reversibel* (Adams, 2001). Anestesi umum merupakan kondisi yang dikendalikan dengan ketidaksadaran *reversibel* dan diperoleh melalui penggunaan obat-obatan secara injeksi atau inhalasi yang ditandai dengan hilangnya respon rasa nyeri (*analgesia*), hilangnya ingatan

(*amnesia*), hilangnya respon terhadap rangsangan atau refleksi dan hilangnya gerak spontan (*immobility*) dan serta hilangnya kesadaran (*unconsciousness*) (McKelvey dan Hollingshead, 2003).

Agen anestesi umum dapat digunakan melalui injeksi, inhalasi, atau melalui gabungan secara injeksi dan inhalasi. Anestetikum dapat digabungkan atau dikombinasikan antara beberapa anestetikum atau dengan zat lain sebagai *pre-anestetikum* dalam sebuah teknik yang disebut *balanced anesthesia* untuk mendapatkan efek anestesi yang diinginkan dengan efek samping minimal. Anestetika umum inhalasi yang sering digunakan pada hewan adalah halotan, isofluran, sevofluran, desfluran, dietil eter, nitrous oksida dan xenon. Anestetika umum yang diberikan secara injeksi meliputi barbiturat (tiopental, metohexital, dan pentobarbital), cyclohexamin (ketamine, tiletamin), etomidat, dan propofol (McKelvey dan Hollingshead, 2003; Garcia *et al.*, 2010).

2.7.2.1 Atropin

Atropin merupakan salah satu jenis premedikasi yang memiliki afinitas kuat terhadap reseptor muskarinik serta terikat secara kompetitif, sehingga mencegah asetilkolin terikat pada tempatnya pada reseptor muskarinik. Kerja obat ini secara umum berlangsung sekitar 4 jam kecuali bila ditetaskan ke dalam mata, maka kerjanya bahkan sampai berhari-hari. Kerja atropin pada beberapa fisiologis tubuh yaitu menghambat semua aktivitas kolinergik pada mata, sehingga menimbulkan *midriasis* (dilatasi pupil), mata menjadi tidak bereaksi terhadap cahaya dan *siklopegia* (ketidakmampuan memfokus untuk penglihatan dekat) (Mycek *et al.*, 2001).

Pada *gastrointestinal*, atropin digunakan sebagai obat anti spasmodik untuk mengurangi aktivitas saluran cerna, sebab atropin adalah salah satu obat yang memiliki sifat kuat dalam menghambat saluran cerna. Efek kandung kemih dengan mengurangi keadaan hipermotilitas kandung kemih. Atropin dapat menghambat kerja kelenjar saliva sehingga timbul efek pengeringan pada lapisan mukosa mulut (*serostomia*). Kelenjar saliva sangat peka terhadap atropin, bahkan kelenjar keringat dan air mata juga dapat terganggu (Mycek *et al.*, 2001). Atropin sulfat sebagai premedikasi diberikan pada kisaran dosis 0,02-0,04 mg/kg, yang diberikan baik secara subkutan, intravena maupun intra muskuler (Plumb, 2005).

Farmakokinetik dari atropin yaitu atropin mudah diserap, sebagian dimetabolisme di hepar dan dibuang dari tubuh terutama melalui air seni. Adapun efek samping dari atropin tergantung dari dosis, atropin juga dapat menyebabkan mulut kering, penglihatan mengabur, takikardia, dan konstipasi. Efeknya terhadap sistem saraf pusat termasuk rasa capek, bingung, dan *delirium* (ketidakmampuan membedakan kondisi yang nyata dan halusinasi) yang dapat berlanjut menjadi depresi dan penyumbatan pada sistem pernapasan bahkan kematian (Mycek *et al.*, 2001).

Atropin ini juga dapat menghambat bradikardia yang dapat ditimbulkan oleh obat kolinergik dan tidak mempengaruhi pembuluh darah maupun tekanan darah secara langsung, tetapi dapat menghambat vasodilatasi oleh asetilkolin atau ester kolin yang lain. Pada dosis yang kecil memperlihatkan efek merangsang di susunan saraf pusat dan pada dosis toksik memperlihatkan depresi setelah melampaui fase eksitasi yang berlebihan (Syarif *et al.*, 2011).

2.7.2.2 Ketamin

Ketamin adalah anestesi umum non barbiturat yang bekerja cepat dan termasuk dalam golongan *fenyl cyclohexylamine* dengan rumus kimia 2-(4-chlorophenyl)-2 (methylamino) cyclohexanone hydrochloride. Ketamin mempunyai efek analgesi yang kuat akan tetapi memberikan efek hipnotik yang ringan. Ketamin merupakan zat anestesi dengan efek satu arah yang berarti efek analgesinya akan hilang bila obat itu telah didetoksikasi/diekskresi, dengan demikian pemakaian lama harus dihindarkan. Anestetik ini adalah suatu derivat dari *phencyclidine* suatu obat anti psikosa (Drajat, 2000).

Pemberian ketamin dapat diberikan dengan mudah pada penderita secara intramuskuler. Obat ini menimbulkan efek analgesia yang sangat baik dan dapat dikatakan sempurna dengan hanya diikuti tidur yang superfisial. Hal ini dapat dilihat pada penderita yang diberikan ketamin sering menunjukkan gerakan 9 spontan dari ekstremitasnya walaupun pelaksanaan operasi telah dilakukan. Keadaan ini disebabkan titik tangkap kerjanya pada daerah kortek dari otak dibanding dengan obat anestesi lainnya yang titik tangkap kerjanya adalah *reticular activating system* dari otak (Dodman *et al.*, 2004). Dosis ketamin pada kucing yaitu 10-30 mg/kg secara intramuskuler (Lumley, 2005).

Ketamin menyebabkan pasien dalam kondisi tidak sadar dalam durasi yang cepat namun mata masih tetap terbuka tetapi tidak memberikan respon rangsangan dari luar (Hilbery *et al.*, 2002). Ketamin juga memiliki efek anestetikum yang dapat menekan hipotalamus sehingga menyebabkan penurunan temperatur tubuh (Plumb, 2005). Sifat-sifat ketamin yaitu larutan tidak berwarna,

stabil pada suhu kamar, dan suasana asam (pH: 3,5–5,5). Adapun farmakokinetik dari ketamin adalah sebagian besar ketamin mengalami dealkilasi dan dihidrolisis dalam hati, kemudian dieksresi terutama dalam bentuk metabolik dan sedikit dalam bentuk utuh.

Ketamin dengan pemberian tunggal bukan anestetik yang bagus, karena obat ini tidak merelaksasi muskulus bahkan kadang-kadang tonus sedikit meningkat. Efek puncak pada hewan umumnya tercapai dalam waktu 6-8 menit dan anestesi berlangsung selama 30-40 menit, sedang untuk pemulihan membutuhkan waktu sekitar 5-8 jam. (Gan, 2007; Kusumawati dan Sardjana, 2004). Ketamin merupakan salah satu jenis anestesi yang sering digunakan pada kucing untuk beberapa jenis operasi. Adapun dosis ketamin untuk kucing adalah 10-30 mg/Kg BB (Kusumawati dan Sardjana, 2004) dan 10-15 mg/kg BB (Napier, 2009).

Efek ketamin dapat merangsang simpatetik pusat yang akhirnya menyebabkan peningkatan kadar *katekolamin* dalam plasma dan meningkatkan aliran darah. Karena itu ketamin digunakan bila depresi sirkulasi tidak dikehendaki. Sebaliknya, efek-efek ini meringankan penggunaan ketamin pada penderita hipertensi atau stroke (Kusumawati dan Sardjana, 2004; Mycek *et al.*, 2001). Kelemahan dari anestetika ini menyebabkan terjadinya depresi pernafasan dan tidak memberikan pengaruh relaksasi pada muskulus, yang karenanya sering dikombinasikan dengan obat yang mempunyai pengaruh terhadap relaksasi muskulus (Hellebrekers *et al.*, 2011).

2.7.2.3 Xylazin

Xylazin HCl merupakan senyawa sedatif golongan α_2 adrenergik agonis yang bekerja dengan cara mengaktifkan central α_2 -adrenoreseptor (Thurmon et al. 1996). Xylazin memiliki rumus kimia 2-(2,6-xylodino)5,6-dihydro-4H-1,3-thiazin hydrochloride (Booth, 2005). Xylazin menyebabkan penekanan sistem saraf pusat yang diawali dengan sedasi kemudian pada dosis yang lebih tinggi digunakan untuk hipnotis, sehingga akhirnya hewan menjadi tidak sadar dan teranestesi (Zulfadli, 2005). Anestesi hewan, xylazin biasanya paling sering digunakan dengan kombinasi ketamin. Obat ini bekerja pada reseptor *pre*-sinapsis dan *post*-sinapsis dari sistem saraf pusat dan perifer sebagai agonis adrenergik.

Xylazin menimbulkan efek relaksasi muskulus centralis. Selain itu, xylazin juga mempunyai efek analgesi. Xylazin menimbulkan kondisi tidur yang ringan bahkan sampai kondisi narkosis yang dalam, tergantung dari dosis untuk masing-masing spesies hewan. Reseptor α_2 adrenoreseptor agonis mengarahkan efek penghambatan pada fungsi sistem saraf pusat melalui penghambatan pelepasan 10 neurotransmitter dari saraf simpatis. Hal ini menyebabkan aktivitas saraf simpatis menurun sehingga menurunkan tingkat waspada, menurunkan frekuensi denyut jantung dan tekanan darah. Reseptor α_2 adrenoreseptor ditemukan di otot polos pembuluh darah arteri organ dan vena abdomen. Ketika α_2 adrenoreseptor diaktifkan dapat menyebabkan terjadinya vasokonstriksi, selain itu α_2 adrenoreseptor dijumpai juga pada sistem kardiovaskular, respirasi, *gastrointestinal*, sistem saraf pusat, ginjal, sistem endokrin dan trombosit (Adams, 2001).

Obat ini banyak digunakan dalam subspesies kedokteran hewan dan sering digunakan sebagai obat penenang (*sedasi*), nyeri (*analgesik*) dan relaksasi otot rangka (relaksan otot). Pemberian xylazin sebagai *pre-anestesi* dapat memperpanjang durasi analgesi, mengurangi dosis anestesi dan memperpendek masa pemulihan. Pada kucing penggunaan kombinasi ketamin-xylazin menyebabkan perlambatan absorpsi ketamin sehingga eliminasi ketamin lebih lama, hal ini menyebabkan durasi anestesi lebih panjang (Waterman, 2003) Pada kucing *range* dosis xylazin yang sering digunakan yaitu 1,0-2,0 mg/kg BB secara *intramuskuler* (Lumley, 1990) dan 1-2 mg/kg BB (McLean, 2007).

Xylazin dapat menyebabkan gejala *bradikardia*, *arythmia*, peningkatan tekanan sistem saraf pusat, pengurangan sistem sistolik, depresi respirasi (pengurangan frekuensi respirasi dan volume respirasi per menit) serta hipertensi yang diikuti dengan hipotensi (Zulfadli, 2005). Xylazin memiliki efek farmakologis yang sebagian besar terdiri dari penurunan *cardiac output*, sehingga terjadi penurunan frekuensi setelah kenaikan di awal injeksi pada tekanan darah kemudian dalam perjalanan dapat menyebabkan efek vasodilatasi pada tekanan darah yang juga dapat menyebabkan *bradikardia*, *vomit*, *tremor*, *motilitas* menurun tetapi kontraksi uterus meningkat pada betina, bahkan dapat mempengaruhi keseimbangan hormonal seperti menghambat produksi insulin dan Antidiuretik Hormon (ADH).

Xylazin juga menghambat efek stimulasi saraf postganglion. Pengaruh xylazin dapat dihambat dengan menggunakan antagonis reseptor adrenergik seperti *atipamezole*, *yohimbine* dan *tolazoline* (Kusumawati, 2011).

Kontraindikasi dari xylazin adalah tidak boleh digunakan pada hewan yang memiliki hipersensitivitas terhadap obat tersebut. Xylazin dapat diberikan secara *intravena*, *intramuskular* dan subkutan. Pada ruminansia, xylazin dapat menyebabkan peningkatan sekresi saliva, meningkatkan risiko pneumonia aspirasi (pernafasan), tetapi dapat dihambat oleh kerja dari atropin (Kusumawati, 2011). Efek xylazin pada fungsi respirasi biasanya tidak berarti secara klinis, tetapi pada dosis yang tinggi dapat mengakibatkan depresi respirasi sehingga terjadi penurunan volume tidal dan respirasi rata-rata (Plumb, 2005).

Perubahan yang cukup jelas terlihat pada fungsi kardiovaskular. Awalnya segera setelah injeksi, tekanan darah akan meningkat, kemudian diikuti dengan konstriksi pembuluh darah kapiler. Sebagai reflek normal terhadap peningkatan tekanan darah dan pemblokiran saraf simpatis, frekuensi denyut jantung akan menurun sehingga menimbulkan *bradikardi* dan tekanan darah menurun mencapai level normal atau subnormal. Xylazin tidak dianjurkan pada hewan yang memiliki penyakit jantung, darah rendah, dan penyakit ginjal (Ramadhani, 2013).

2.7.3 Metode Operasi

2.7.3.1 Pre-Operasi

Sebelumnya hewan di puasakan minimal 4 jam sebelum operasi untuk menghindari reflek *vomit*, sebelumnya dilakukan *Physical Examination*. Hewan selanjutnya diberikan *pre-anastesi* dengan atropine : Atropine Sulfat = BB x dosis /kg BB Sediaan (mg/ml) = 3 kg x 0.02 mg/kg 0.25 mg/ml = 0.24 ml. Pembiusan dilakukan dengan anastesi umum. Ketamin 10% = BB x dosis / kg BB Sediaan (mg/ml) = 3 kg x 15 mg/kg 100 mg/ml = 0.45 ml Xylazine 2% = BB x dosis / kg

BB Sediaan (mg/ml) = 3 kg x 2 mg/kg 20 mg/ml = 0.3 ml. Pembiusan dilakukan dengan menyuntikkan anestetikum secara intramuscular. Pencukuran bulu dilakukan dilakukan 5-10 cm disekitar bidang sayatan, kemudian dicuci dengan air sabun dan dikeringkan dengan handuk. Daerah bidang sayatan dioleskan alkohol 70% dan *iodine tinctur* 3% (Nash, 2008).

2.7.3.2 Teknik Operasi

Jepit dan lakukan persiapan pembedahan pada *ventral abdomen* dari *xyphoid* sampai *pubis*. Identifikasi umbilikal dan secara visual membagi bagian *abdomen* menjadi 3 bagian (*cranial*, *medial* dan *caudal*). Badan uterus terletak lebih *caudal* dan lebih sulit untuk dijangkau, oleh karena itu buat sayatan pada 1/3 *caudal abdomen*. Penyayatan 4-8 cm dilakukan didaerah orientasi yaitu daerah *linea alba* (laparotomi *medianus*). Pertama kali penyayatan dilakukan pada kulit, subkutan, kemudian *linea alba* dan *peritoneum*. Setelah rongga abdomen terbuka dilakukan eksplorasi terhadap uterus. Masukkan *ovary hook* atau telunjuk ke sepanjang dinding *abdomen*, setelah itu putar ke arah medial untuk mendapatkan cornua uteri sebelah kanan dan ligamen-ligamen kemudian angkat dari ruang *abdomen*. Telusuri cornua uteri yang didapatkan tadi sampai didapatkan ovarium.

Potong *ligamentum suspensory* yang dekat dengan ginjal (hati-hati dengan pembuluh darah *ovary*, jangan sampai ikut terpotong). Begitu ovarium kanan dan kiri ditemukan, bagian *mesovarium* dijepit dengan arteri clem kemudian diikat melingkar dengan kuat menggunakan benang. Jepit dengan dua arteri clem di *caudal* dan kemudian pemotongan dilakukan diantara kedua arteri clem tersebut. Buat lubang pada *ligamen* di bagian *caudal* ovarium. Letakkan 2 sampai 3 forcep

dengan posisi di bawah pembuluh darah, forcep menjepit pedicel ovarium *proximalis*. Buat ikatan pada pedicel ovarium tadi yang sudah di klem dengan menggunakan cut gut chromic 3.0 (buat 2 ikatan). Potong *ligamen* antara ikatan yang mengikat *ligamen suspensory* dengan klem yang menjepit ovarium. Setelah yakin tidak terjadi pendarahan, arteri clem yang mengikat *ligamen suspensory* bagian *proximal* dapat dilepas. Bagian uterus ditelusuri sampai mencapai bifurcatio dan corpus uteri. Bagian corpus uteri dijepit dengan klem, kemudian dilanjutkan untuk menelusuri cornua uteri yang satu lagi. Lakukan penjepitan dan pemotongan seperti sebelumnya. Angkat dua cornua uteri yang telah di potong tadi sampai didapatkan corpus uteri, buat lubang pada ligamen yang menggantung uterus serta arteri dan vena. Klem semua ligamen hingga terjepit, buat ikatan yang kuat dan potong. Setelah yakin tidak terjadi pendarahan, klem yang menjepit uterus bagian proximal dapat dilepas. Reposisi uterus dan omentum kedalam abdomen. Dengan menggunakan cut gut chromic 3.0 dilakukan penjahitan *aponeurose musculus obliquus abdominis externus* dan *musculus abdominis externus* dan pastikan peritoneum terjahit tanpa ada omentum yang ikut terjahit dengan jahitan sederhana. Hewan mempunyai lapisan lemak yang banyak maka dilakukan penjahitan dengan jahitan *continue*. Penjahitan terakhir dilakukan pada kulit dengan jahitan sederhana. Selama penjahitan dan setelah penjahitan selesai, pada luka diberikan antibiotik. Setelah jahitan selesai, diberikan iodine tincture 3% kemudian dilakukan pembalutan dan dikenakan gurita (Nash, 2008).

2.7.3.3 *Post-Operasi*

Post-Operasi meliputi pengobatan, perawatan, dan observasi. Pemberian antibiotik per oral selama 5 hari berturut-turut, 2x sehari. Perlindungan daerah luka menggunakan betadine. Pengamatan kembali terhadap frekuensi jantung, nafas, temperatur, nafsu makan, feses dan urin, dan luka jahitan. Pada hari ke-7 jahitan dibuka dan diberi perubalsem (Nash, 2008).

2.7.4 Tujuan dan Manfaat Laparatomi

Dapat melakukan pengkajian secara holistik. Dapat menegakkan diagnosa keperawatan yang mungkin muncul pada pasien dengan *post* laparatomi. Dapat menetapkan intervensi keperawatan sesuai dengan diagnosa yang muncul. Dapat melakukan implementasi sesuai intervensi yang ditetapkan. Kemudian Mengevaluasi tindakan yang telah dilakukan.

2.8 Aplikasi *Liposuction*

2.8.1 Pengertian Aplikasi *Liposuction*

Liposuction adalah teknik bedah untuk menghilangkan lemak di tempat-tempat tubuh. Dikenal juga sebagai sedot lemak. *Liposuction* adalah teknik yang harus dilakukan di bawah bius dan seperti halnya prosedur bedah lain, risiko perdarahan, infeksi dan penghapusan jaringan tidak merata dapat terjadi. *Liposuction* telah dikembangkan selama 20 tahun terakhir dan menjadi praktek yang sangat umum di seluruh dunia dengan teknik yang kian meningkat (Jan, 2009).

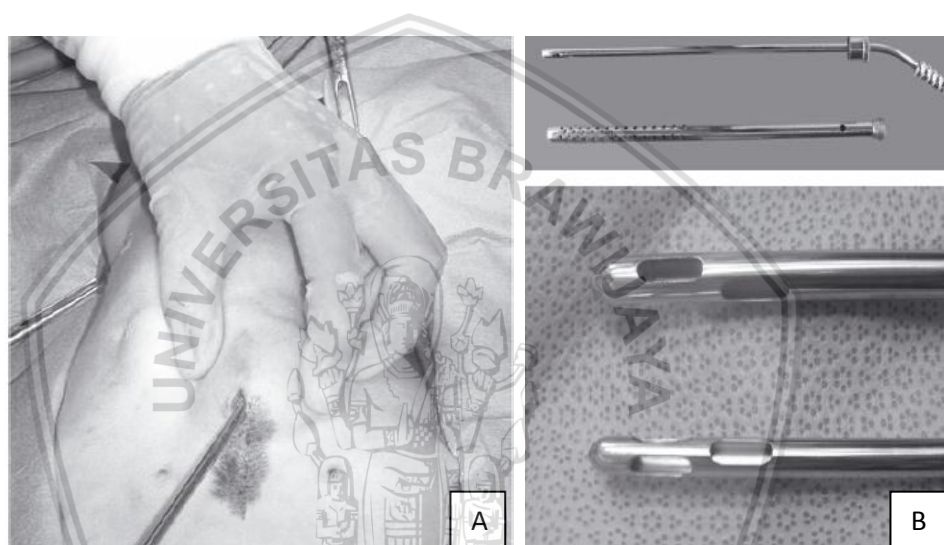
2.8.2 Aplikasi *Liposuction*

Liposuction merupakan teknik operasi kosmetik (pada manusia) yang mengeluarkan lemak dari berbagai tempat di dalam tubuh. Tujuan melakukan *liposuction* adalah untuk mengurangi jaringan lemak yang terlokalisir di antara kulit dan otot untuk memperoleh suatu kontur tubuh yang proporsional serta transisi yang mulus antara area yang dilakukan *liposuction* dan yang tidak dilakukan (Jan, 2009).

Liposuction pada dasarnya adalah sebuah operasi di mana sel-sel lemak dihancurkan dan dikeluarkan dari tubuh. Perbedaan antara berbagai teknik yang tersedia terletak di perlakuan terhadap sel-sel lemak sebelum dikeluarkan. Sel-sel lemak dapat dipecah menggunakan berbagai metode seperti gerakan berulang, getaran, ultrasonik atau laser untuk memanaskan lemak. Teknik pengeluaran lemak itu sendiri dijalankan serupa, melalui kanul pengisap (tabung panjang baja berongga mulai dari 1 sampai 6 mm indiameter) (Jan, 2009).

Teknik *liposuction konvensional tumescent* dimulai dengan dokter bedah menyuntikan anestesi lokal yang sangat encer (*lidocaine*) dan obat pembatas kapiler (adrenalin) dalam lapisan lemak di daerah yang harus dihapus. Kemudian, melalui gerakan berulang-ulang dengan menggunakan kanul, sel-sel lemak dipecahkan dan disedot dari tubuh. Namun, selama proses antar-jemput untuk memotong sel-sel lemak, jaringan ikat, pembuluh darah, saraf dan otot juga ikut rusak oleh tindakan repetitif yang energik. Dengan demikian, waktu yang dibutuhkan pasien untuk menjalani *Liposuction* tradisional lebih lama, lebih sakit dengan adanya memar dan pendarahan (Jan, 2009). Aplikasi *Liposuction* untuk

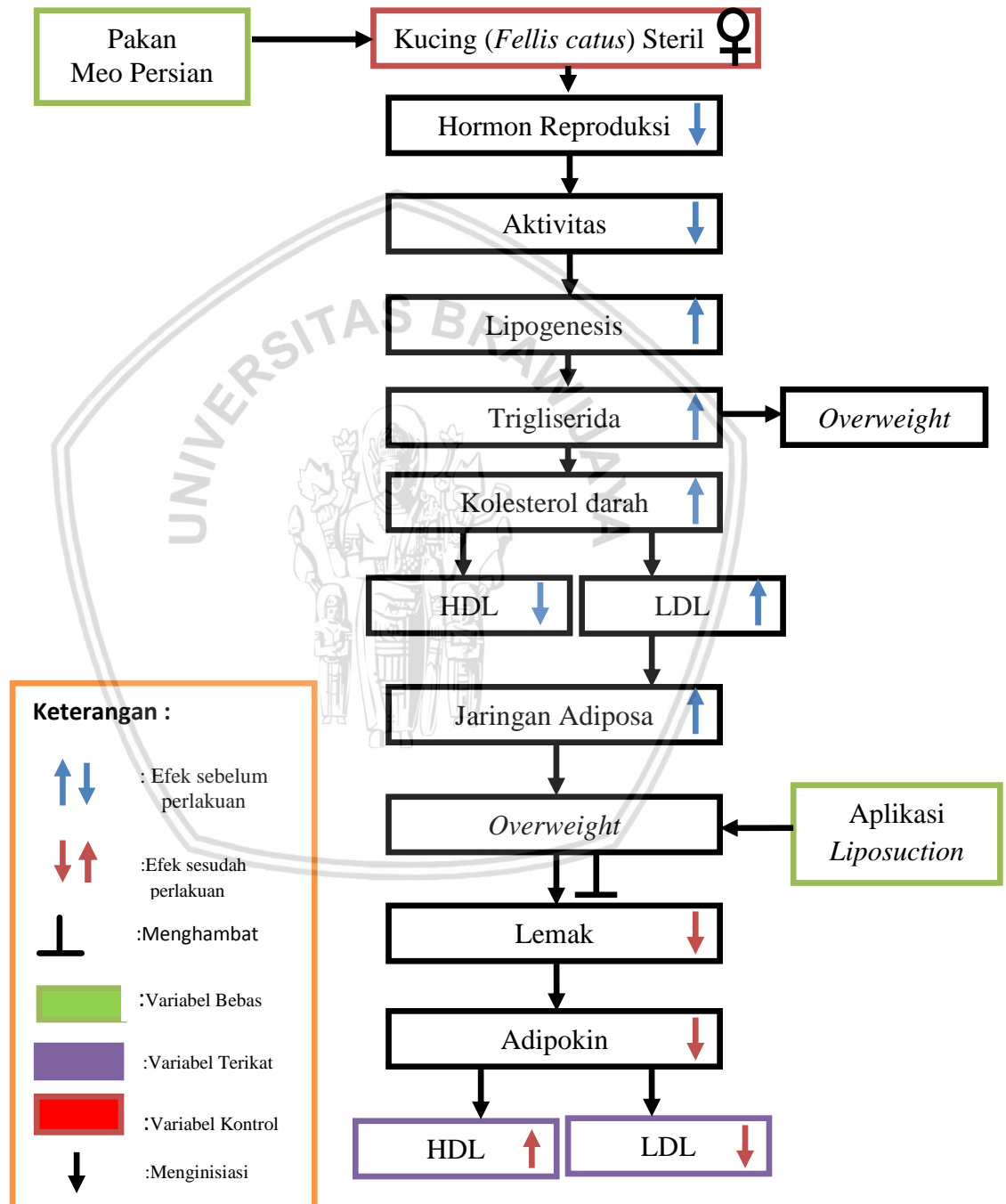
hewan yakni sebagai penurunan penumpukan jaringan adiposa dalam tubuh agar terhindar dari timbulnya penyakit seperti *stroke*, Diabetes Millitus dan jantung koroner. Menurut Hunt *et al.*,(2011), aplikasi *Liposuction* terhadap anjing jenis labrador dengan BCS 4/5 sebanyak 600 ml atau sekitar 519,89 gr dari berat badan labrador yang dimiliki sekitar 34-36 kg atau lemak yang diambil sebanyak 1,4% dari berat badan.



Gambar 2.3 A. *Liposuction* Pada Hewan Anjing, B. Alat *Liposuction* (Hunt *et al.*, 2011)

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA

3.1 Kerangka Konsep



3.2 Penjelasan Kerangka Konsep Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah kucing betina (*Felis catus*) yang telah di sterilisasi *ovariohysterectomy* (OH) dan telah disiapkan dalam kondisi *Overweight* dengan diberikan pakan kering terstandart Produksi PT. Perfect Companion Group Thailand di adaptasikan selama 6 hari dengan kandungan serat 4%, lemak 9%, protein 30%, air 10% yang akan digunakan sebagai kebutuhan energi. Sampel penelitian yang telah distrerilisasi akan menghambat dan menurunkan hormon estrogen dan progesteron sebagaimana kedua hormon tersebut merupakan hormon reproduksi betina, hal tersebut berpengaruh pada aktivitas sampel penelitian yang diikuti penurunan.

Selanjutnya, Metabolisme lipid atau lemak mengalami peningkatan. Metabolisme lipid atau lemak adalah proses asam lemak dicerna lalu dipecah untuk energi atau disimpan dalam jaringan adiposa, dikarenakan aktivitas lipogenesis yang menyebabkan sel-sel lemak semakin meningkat dan diikuti kadar trigliserida yang meningkat. Trigliserida yang terkandung dalam pakan dan memiliki sifat tidak larut dalam air akan diangkut menuju ke usus halus agar dapat cerna oleh enzim lipase. Trigliserida emulsi oleh garam empedu seperti kolat dan glukolat membentuk misel.

Selanjutnya, di usus halus enzim lipase mendegradasi trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak dan gliserol diabsorpsi ke dalam mukosa usus dan mensintesis kembali menjadi trigliserida digabungkan dengan kolesterol dari pakan dan protein khusus untuk membentuk agregat yang disebut kilomikron. Kilomikron bergerak ke sistem limfa dan aliran darah ke jaringan-

jaringan. Trigliserida terhenti pada dinding pembuluh darah oleh lipoprotein lipase menjadi asam lemak dan gliserol. Kemudian, komponen ini dibawa menuju sel-sel target. Selain itu, di dalam sel adiposa, asam lemak yang disimpan dalam jaringan adiposa dapat dilepaskan dan ditransport ke *myocyte* oleh serum albumin untuk didegradasi menghasilkan energi. Kolesterol juga mengalami peningkatan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan *High Density Lipoprotein* (HDL) mengalami penurunan akibat dari proses lipogenesis.

Proses lipogenesis pada jaringan adiposa, trigliserida disuplai dari hati dan usus dalam bentuk lipoprotein, *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dan kilomikron. Asam lemak dari lipoprotein akan dilepaskan oleh lipoprotein lipase yang berlokasi pada permukaan sel-sel endotel pembuluh kapiler darah. Asam lemak kemudian diubah menjadi trigliserida. Akumulasi trigliserida dalam hepar akan meningkatkan pembentukan VLDL. *VeryLow Density Lipoprotein* (VLDL) dan *Intermediet Density Lipoprotein* (IDL) akan membentuk LDL. *Low Density Lipoprotein* (LDL) yaitu lipoprotein yang merupakan alat transport kolesterol dari hepar ke jaringan perifer (Pusparini, 2006). Kadar LDL akan meningkat dan Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) akan menurun. Hal ini disebabkan oleh kolesterol yang diubah menjadi LDL, sehingga HDL yang berfungsi membawa kelebihan LDL akan menurun. Akumulasi LDL selanjutnya mengakibatkan penimbunan jaringan adiposa.

Akumulasi jaringan adiposa di seluruh jaringan tubuh menyebabkan terjadinya *Overweight*. Jaringan adiposa ini berperan sebagai penyimpan trigliserida juga menghasilkan zat bioaktif yaitu adipokin. Sehingga, adipokin

yang dihasilkan akan meningkat. Apabila jaringan lemak pada tubuh tersimpan dalam jumlah yang banyak atau berlebih maka akan mengalami penyakit seperti *Stroke*, *Diabetes millitus*, *Jantung Koroner*. Sehingga, mengurangi dan mencegah dari penimbunan lemak yang berlebih dibutuhkan suatu teknologi. Salah satu terobosan dalam penelitian ini adalah Aplikasi *Liposuction*.

Aplikasi *Liposuction* merupakan teknik pengambilan lemak pada tubuh yang berfungsi untuk kesehatan tubuh. Setelah aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight*, lemak akan menjadi sedikit dan adipokin yang dihasilkan juga sedikit. Sehingga, kadar HDL mengalami peningkatan dan kadar LDL mengalami penurunan setelah dilakukan aplikasi *Liposuction*.

3.3 Hipotesis Penelitian

1. Aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) Steril *Overweight* dapat meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)
2. Aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) Steril *Overweight* dapat menurunkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL).

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2017 di Klinik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan di Universitas Brawijaya, Laboratorium ADD Fakultas Kedokteran Hewan di Universitas Brawijaya dan Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Saiful Anwar (RSSA) Kota Malang.

4.2 Alat dan Bahan Penelitian

4.2.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kandang individu kucing, tempat pakan kucing, tempat minum kucing, tempat pasir, *dissecting set*, sarung tanan, meja bedah, spuit 3 cc, *micro tube* 3 mL, timbangan *digital* pakan, timbangan *digital* berat badan, kamera *digital*, sentrifugator (merek Hermle), *micropipet* 10-100 μ L, Spektrofotometer (Merek Hitachi Cobas 6000), *cooler box*, *microtome*, *tissue processor*, pipet 5 mL, serum di *vacutainer* 3 cc.

4.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 ekor kucing betina (*Felis catus*) Steril dengan kondisi *Overweight*, 5 ekor kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril dengan kondisi normal, pakan kucing kering terstandart Meo Persian, aquabides, Atropin, ketamin, Xylazin, Vicryl, cut gut plain 3,0, cut gut chromic 3,0.

4.3 Tahapan Penelitian

4.3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental labarotorik dengan Analisis data penelitian menggunakan adalah *Independent T test*. Menurut kusriningrum (2008), *Independent T test* digunakan untuk membandingkan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan parameter yang diamati.

Pengukuran kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan aplikasi *Liposuction*. Penelitian ini menggunakan kucing betina (*Felis catus*) yang memiliki 10 ekor kucing yang terbagi dalam dua kelompok yakni kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Kelompok kontrol adalah kelompok kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril dengan kondisi normal dan kelompok perlakuan adalah kelompok kucing betina (*Felis catus*) steril dengan kondisi *Overweight*. Kelompok perlakuan dilakukan aplikasi *Liposuction*. Menganalisa hasil dari perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan dengan mengukur kadar HDL dan LDL sebagai parameter dalam penelitian ini (**Lampiran 2**).

Tabel 4.1 Kucing Betina (*Felis catus*) Tanpa Steril Kondisi Normal Sebagai Kelompok Kontrol, Kucing Betina Steril dengan Kondisi *Overweight* Sebagai Kelompok Perlakuan (**Keterangan:** K1-K5: Kelompok Kucing Kontrol, K6-K10: kelompok Kucing Perlakuan, Pengamatan Waktu Pada H-1: hari ke-1 Sebelum Perlakuan, H+4: hari ke-4 Sesudah Perlakuan, H+10: hari ke-10 Sesudah Perlakuan dan H+17: hari ke-17 Sesudah Perlakuan, Parameter: *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL)).

Kucing	H-1 HDL dan LDL	H+4 HDL dan LDL	H+10 HDL dan LDL	H+17 HDL dan LDL
K1	K1H-1	K1H+4	K1H+10	K1H+17
K2	K2H-1	K2H+4	K2H+10	K2H+17
K3	K3H-1	K3H+4	K3H+10	K3H+17
K4	K4H-1	K4H+4	K4H+10	K4H+17
K5	K5H-1	K5H+4	K5H+10	K5H+17
K6	K6H-1	K6H+4	K6H+10	K6H+17
K7	K7H-1	K7H+4	K7H+10	K7H+17
K8	K8H-1	K8H+4	K8H+10	K8H+17
K9	K9H-1	K9H+4	K9H+10	K9H+17
K10	K10H-1	K10H+4	K10H+10	K10H+17

Sehingga dari hasil data yang didapat dari metode *Independent T test* ini akan menganalisa hasil perbandingan pada data kelompok kontrol dan data kelompok penelitian pada sebelum dan sesudah perlakuan dari parameter yang sama $p < 0,05$.

4.3.2 Variabel Penelitian

Tabel 4.2 Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

Variabel Bebas	Aplikasi <i>Liposuction</i> , pakan kering
Variabel Terikat	<i>Hight Density Lipoprotein</i> (HDL) dan <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)
Variabel Kontrol	Jenis elamin betina, Berat Badan, Kucing (<i>Felis catus</i>) steril <i>overweight</i> , temperatur, kandang individu, lingkungan.

4.4 Prosedur Kerja

4.4.1 Persiapan Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel penelitian kucing (*Felis catus*) berjenis kelamin betina yang terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama terdiri dari 5 ekor kucing betina tanpa steril dan normal sebagai kelompok kontrol dan kelompok kedua terdiri dari 5 ekor kucing betina Steril dan *overweight* sebagai kelompok perlakuan yang diberikan aplikasi *Liposuction*. Kemudian, diberikan pakan perhari mengikuti standart yang telah diadaptasikan selama 6 hari sesuai dengan berat badan individu per kucing dengan merek Meo Persian Produk dari PT Perfect Companion Thailand dan minum *ad libitum* (**Lampiran 3**). Kandungan pakan kering dengan merek Meo Persia yakni dengan komposisi Serat 4%, Lemak 9%, Protein 30% dan Air 10%. Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan diberi sistem kandang individu, ruang bersuhu 22-26°C dan kelembaban ruang 40-50%.

4.4.2 Cara Pengukuran *Feline Body Mass Index* (FBMI) Pada Sampel Penelitian

Sampel Penelitian ini menggunakan kucing betina (*Felis catus*) kemudian dilakukan pengukuran pada kedua kelompok yakni kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol merupakan kucing kucing betina (*Felis catus*) dengan kondisi normal tanpa steriliasi dan kelompok perlakuan merupakan kucing betina (*Felis catus*) dengan kondisi *overweight* dan telah disterilisasi (**Gambar 4.1**). Pengukuran *Feline Body mass Index* (FBMI) pada sampel penelitian dengan cara mengukur lingkaran thorax dan mengukur jarak antara lutut-tumit. Kemudian, data tersebut di lihat dengan pedoman tabel *Feline Body mass Index* (FBMI) metode Waltham (2003) untuk mengetahui sampel penelitian ini termasuk kedalam kelompok yang sesuai dengan penelitian yakni normal dan *overweight* (**Lampiran 4**).



Gambar 4.1 A. Pengukuran FBMI Lingkaran Thorax, B. Pengukuran FBMI Jarak Antara Lutut-Tumit

4.4.3 Pengambilan Sampel Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan Aplikasi *Liposuction*

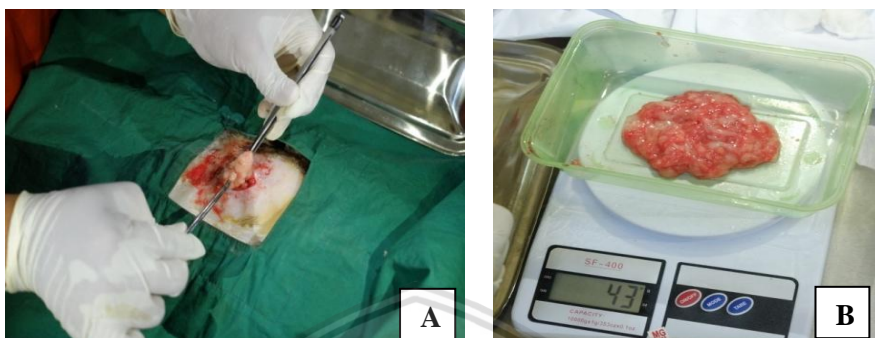
Sampel penelitian ini menggunakan sampel darah kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril dengan kondisi normal berjumlah 5 ekor sebagai kelompok kontrol dan kucing betina (*Felis catus*) steril dengan kondisi *Overweight* berjumlah 5 ekor kucing sebagai kelompok perlakuan. Pengambilan sampel darah melalui Vena Jugularis dan Vena Brachialis dikarenakan untuk kenyamanan sampel penelitian dengan masing-masing individu sebanyak 3 mL pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* dan hari ke-4, hari ke-10 dan hari ke-17 sesudah *Liposuction* (**Lampiran 5**). Sampel penelitian yang digunakan adalah serum. Serum adalah plasma darah tanpa fibrinogen. Koleksi darah untuk isolasi serum akan digunakan untuk menganalisis kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL). Pengambilan darah di daerah Vena Jugularis dan Vena Brachialis dengan posisi rebah ventral. Lalu, spuit menembus ke kulit lalu ditarik secara perlahan untuk membuat tekanan rendah. Spuit didorong perlahan-lahan dengan sudut kurang lebih 40-45°C. Saat darah telah memasuki hubungan spuit atau jarum. Jarum distabilkan dengan ditarik secara perlahan. Darah yang telah didapatkan kemudian dipindahkan ke dalam *vacutainer* tutup merah dan dimiringkan 45°C. Darah dibiarkan selama 4 jam dan disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit kemudian dipindahkan serum ke dalam *microtube* 3 mL menggunakan mikropipet (**Lampiran 6**).

4.4.4 Laparatomi dan Aplikasi *Liposuction* Sebanyak 1%

Laparatomi kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* ditimbang berat badan per individu. Lalu siapkan peralatan dan dilakukan sterilisasi selama kurang

lebih 30 menit serta menyiapkan obat anestesi umum seperti *Atropin Sulfat* sebagai premedikasi sebanyak 0,02 mg/kg BB, menunggu kurang lebih 10-15 menit diberikan ketamin sebanyak 10 mg/kg BB dan Xylazine sebanyak 2 mg/kg BB dan lakukan pembiusan secara Intramuscular (IM) di Musculus semitendinosus. Setelah itu, kucing kelompok perlakuan menunggu sampai tidak sadarkan diri untuk dilakukan laparotomi. Kemudian, dilakukan pencukuran bulu di daerah abdomen rebah dorsal juga dengan pemberian antiseptik pada bagian linea alba agar saat laparotomi pada daerah tersebut steril. Lalu, dilakukan pembedahan laparotomi minimum. Teknik laparotomi abdomen, lakukan insisi 3 cm dari linea alba hingga subcutan untuk menggapai peritonium lemak di daerah peritoneum. Selanjutnya, dilakukan pengambilan lemak sebanyak 1% dari berat badan sampel penelitian. Setelah pengambilan lemak selesai, maka saat pengeluaran jaringan lemak abdomen, linea alba digabungkan dengan jahitan sederhana tunggal menggunakan benang *cut gut chromic* dan subcutan dijahit dengan sederhana menerus dengan benang *cut gut plain* dan kulit dijahit dengan jahitan sederhana tunggal dengan benang *vicryl 3,0* (**Lampiran 7**). Pengambilan jaringan adiposa atau lemak tubuh pada sampel penelitian kelompok perlakuan sebanyak 1% dari berat badan (**Gambar 4.2**). Penentuan pengambilan lemak (Liposuction) sebanyak 1% dari berat badan berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hunt *et al.*,(2011), dari penelitian tersebut dilakukan aplikasi *Liposuction* terhadap anjing jenis labrador dengan BCS 4/5 sebanyak 600 ml atau sekitar 519,89 gr. Berat badan labrador yang dimiliki sekitar 34-36 kg sehingga lemak yang diambil sebanyak 1,4% dari berat badan.

Selanjutnya, jaringan adiposa atau lemak ditimbang dengan menggunakan timbangan *digital* (**Lampiran 8**).



Gambar 4.2 A. Pengambilan Jaringan Adiposa (*Liposuction*) Sebanyak 1% dari Berat Badan dengan Metode Laparotomi, B. Penimbangan Jaringan Adiposa dengan timbangan *digital*.

4.4.5 Metode Pengukuran Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)

Pengukuran kadar HDL dilakukan dengan spektrofotometri yaitu menggunakan alat HDL Reader tipe A15 dari Biosystem (Warinick, 2001). Alat ini menggunakan dua jenis reagen. Reagen A terdiri dari *Good's Buffer*, *cholesterol oxidase*, *peroxidase*, *N,N-bis (4-sulfobutyl)-m-toluidine* (DSBmT) dan *accelerator*. Reagen B terdiri dari *Good's Buffer*, *cholesterol esterase*, *4-aminoantipyrine*, *ascorbate oxidase* dan detergen. Alat ini juga menggunakan aquabides untuk proses washing. Alat ini bekerja secara otomatis. Pengukuran kadar HDL dilakukan dengan menggunakan 50 μ L serum yang dicampurkan dengan 300 μ L reagen A, dibiarkan selama 480 detik. Kemudian, dilakukan pencampuran dengan 100 μ L reagen B dan didiamkan selama 192 detik. Setelah itu, selesai dilakukan pencucian dengan *washing buffer* 1,2 μ L. Sampel kemudian dibaca dengan spektrofotometer pada panjang 535 nm selama 168 detik. Kadar normal HDL (%) pada kucing yaitu 86.8 ± 1.5 (Muranaka *et al.*, 2011) (**Lampiran 9**).

4.4.6 Metode Pengukuran Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL)

Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dihitung menggunakan rumus yang disusun oleh Fridewald (2001) dengan ketentuan apabila trigliserida <400 mg/dL yaitu :

$$\text{LDL} = \text{Kolesterol total} - (\text{HDL} + 1/5 \text{ trigliserida})$$

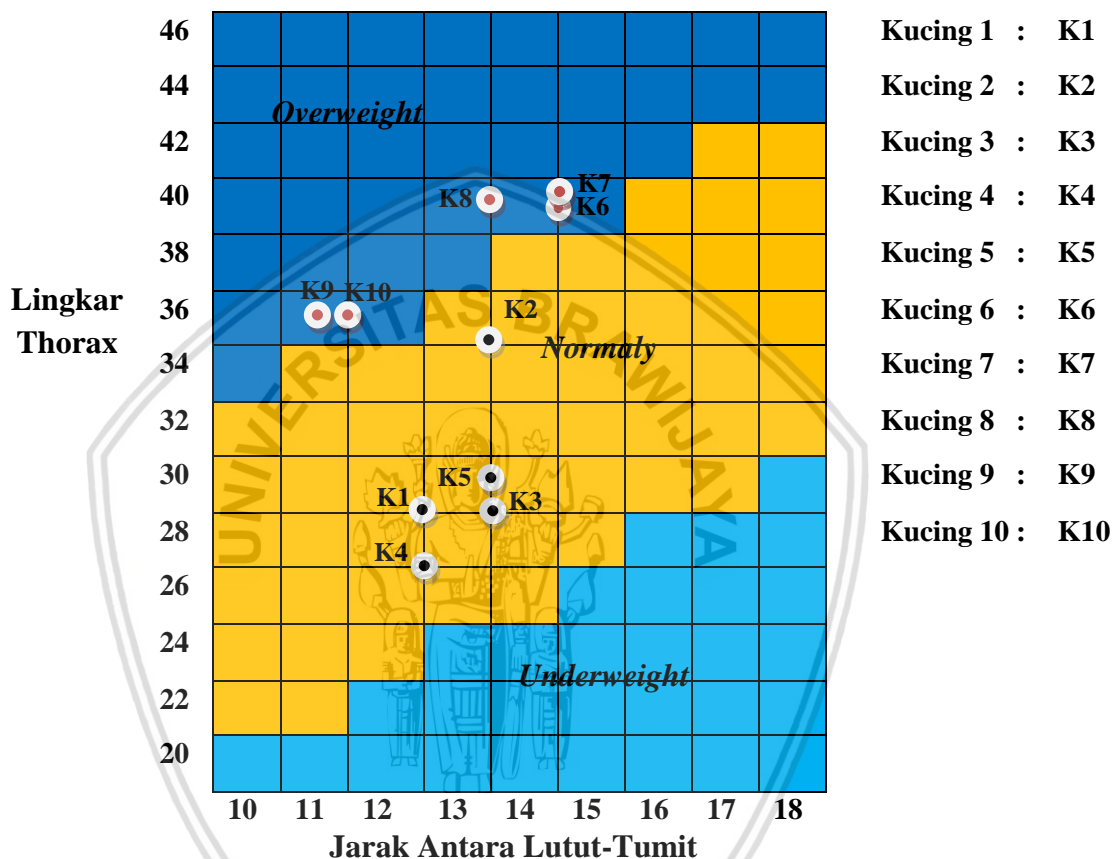
Pengukuran kadar trigliserida dilakukan menggunakan spektrofotometri reader tipe A15 Biosystem yang bekerja secara otomatis. Cara kerja alat ini dengan menggunakan reagen yang terdiri dari *buffer phosphate*, *magnesium chloride*, *4-chloropenol*, lipase, *glycerol-3-phosphate*, *peroxidase*, *4-aminoantipyrine*, ATP. Serum sebanyak 50 μL dicampur dengan reagen sebanyak 300 μL . Setelah proses ini selesai kemudian dilakukan pencucian dengan *washing buffer* sebanyak 12 μL . Sampel sudah dapat dibaca dengan spektrofotometri pada panjang gelombang 500 nm selama 312 detik. Kadar normal HDL (%) pada kucing yaitu $9,2 \pm 1.5$ (Muranaka *et al.*, 2011) (**Lampiran 10**).

4.5 Analisis Data

Data hasil pemeriksaan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan *Low Density Lipoprotein* (LDL) dengan sampel penelitian serum kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* dianalisis statistika *Independent T test* untuk membandingkan kadar HDL dan LDL sebelum dan sesudah perlakuan aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) *overweight* dengan acuan menggunakan perbandingan kontrol yakni kucing betina (*Felis catus*) tanpa steril dengan kondisi normal dengan tingkat kepercayaan test 95% ($p < 0,05$).

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengukuran *Feline Body Mass Index* (FBMI) Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan



Gambar 5.1 Tabel FBMI Kelompok Kucing Kontrol dan Kelompok Perlakuan Sebelum Aplikasi *Liposuction* Metode Waltham (2003).

Pada kelompok kontrol *Feline Body Mass Index* (FBMI) ditinjau dari lingkar thorax dan jarak antara lutut-tumit. K1 memiliki lingkar thorax 28 cm dan jarak antara lutut-tumit 12 cm. K2 memiliki lingkar thorax 34 cm dan jarak antara lutut-tumit 13 cm. K3 memiliki lingkar thorax 28 cm dan jarak antara lutut-tumit 13 cm. K4 memiliki lingkar thorax 26 cm dan jarak antara lutut-tumit 12 cm. K5 memiliki lingkar thorax 29 cm dan jarak antara lutut-tumit 13 cm. Pada kelompok

kontrol rata-rata memiliki berat badan sekitar 2,3 kg. Sehingga, pengukuran FBMI pada kelompok kontrol berada di zona normal.

Kelompok perlakuan *Feline Body Mass Index* (FBMI) ditinjau dari lingkar dan thorax dan jarak antara lutut-tumit. K6 memiliki lingkar thorax 39 cm dan jarak antara lutut-tumit 14 cm. K7 memiliki lingkar thorax 39,5 cm dan jarak antara lutut-tumit 14 cm. K8 memiliki lingkar thorax 39 cm dan antara jarak lutut-tumit 13 cm. K9 memiliki lingkar thorax 35 cm dan antara jarak lutut-tumit 10,5 cm dan K10 memiliki lingkar thorax 35 cm dan antara jarak lutut-tumit serta 11 cm (**Gambar 5.1**). Pada kelompok perlakuan rata-rata memiliki berat badan sekitar 4,3 kg. Sehingga, pengukuran FBMI pada kelompok perlakuan berada di zona *overweight* (**Lampiran 17**).

5.2 Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL)

5.2.1 Pengaruh Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Setelah dilakukan Aplikasi *Liposuction*

Tabel 5.1 Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan Waktu dalam Masing-masing Sampel Individu.

Kelompok Kontrol	Pengamatan Kadar HDL%				Kelompok Perlakuan	Pengamatan Kadar HDL%			
	H-1	H+4	H+10	H+17		H-1	H+4	H+10	H+17
K1	118	120	93	110	K6	141	120	92	102
K2	106	82	87	90	K7	130	87	81	79
K3	103	90	87	87	K8	109	105	102	105
K4	77	51	88	81	K9	173	118	102	105
K5	83	91	75	75	K10	86	62	74	83
Mean	97,4	86,8	86	88,6	Mean	127,8	98,4	92,2	97
SD	16,98	24,67	6,63	13,28	SD	32,87	24,23	15,37	15,57

Keterangan: H-1: hari ke-1 Sebelum *Liposuction*, H+4: hari ke-4 Sesudah *Liposuction*, H+10: hari ke-10 Sesudah *Liposuction*, H+17: hari ke-17 Sesudah *Liposuction*. K1-K5: Kelompok Kontrol sampel kucing, K6-K10: Kelompok Perlakuan sampel kucing.

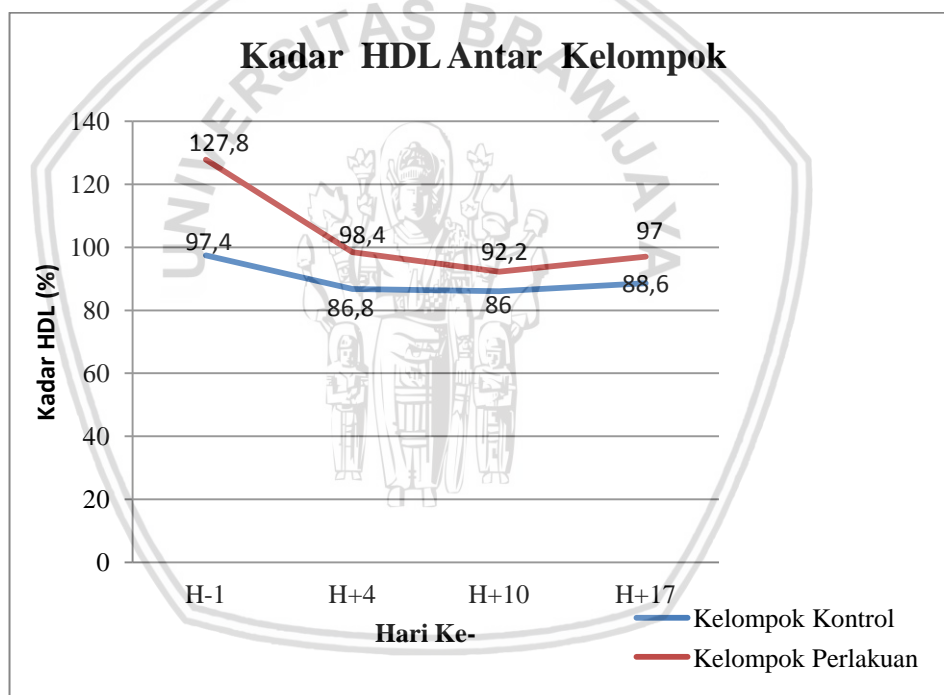
Tabel 5.2 Rataan Kadar HDL Kelompok Kontrol dan Referensi

Parameter	Rataan Kelompok Kontrol	Munaraka <i>et al.</i> , (2011)
HDL%	89,7±16,03	86,8±1,5

Pengamatan kadar HDL pada kelompok kontrol menunjukkan kadar HDL normal. Kelompok kontrol memiliki 5 ekor sampel penelitian (keterangan kelompok kontrol: K1, K2, K3, K4 dan K5 yang menunjukkan kelompok kontrol tanpa dilakukan steriliasi dan dalam kondisi normal). Kadar K1 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 118%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 120%, hari ke-10 adalah 93%, hari ke-17 adalah 110%. K2 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 106%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 82%, hari ke-10 adalah 87%, hari ke-17 adalah 90%. K3 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 103%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 90%, hari ke-10 adalah 87%, hari ke-17 adalah 87%. K4 hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 77%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 51%, hari ke-10 sesudah *Liposuction* adalah 88%, hari ke-17 adalah 81%. K5 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 83%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 91%, hari ke-10 sesudah *Liposuction* adalah 75%, hari ke-17 adalah 75%.

Pengamatan kadar HDL pada kelompok perlakuan menunjukkan kadar HDL mendekati dengan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan memiliki 5 ekor sampel penelitian (keterangan kelompok perlakuan: K6, K7, K8, K9 dan K10 yang menunjukkan kelompok perlakuan telah steriliasi dan dalam kondisi *overweight*). K6 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 141%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 120%, hari ke-10 adalah 92%, hari ke-17 adalah 102%. K7 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 130%, hari ke-4 sesudah

Liposuction adalah 87%, hari ke-10 adalah 81%, hari ke-17 adalah 79%. K8 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 109%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 105%, hari ke-10 adalah 102%, hari-17 adalah 105%. K9 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 173%, hari ke-4 adalah 118%, hari ke-10 adalah 102%, hari ke-17 adalah 105%. K10 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 86%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 62%, hari ke-10 adalah 74%, hari ke-17 adalah 83% (**Gambar 5.2**).



Gambar 5.2 Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.

Keterangan: H-1: hari ke-1 Sebelum *Liposuction*, H+4: hari ke-4 Sesudah *Liposuction*, H+10: hari ke-10 Sesudah *Liposuction*, H+17: hari ke-17 Sesudah *Liposuction*. K1-K5: Kelompok Kontrol Sampel Kucing, K6-K10: Kelompok Perlakuan Sampel Kucing.

Tabel 5.3 Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Pada Waktu Pengamatan yang Berbeda

	Kelompok	H-1	H+4	H+10	H+17
HDL %	Kontrol	97.4±16.98	86.8±24.67	86.0±6.63	88.6±13.28
	Perlakuan	127.8±32.87	98.4±24.23	92.2±15.37	97.0±15.57
	p	0,278	0,758	0,101	0,455

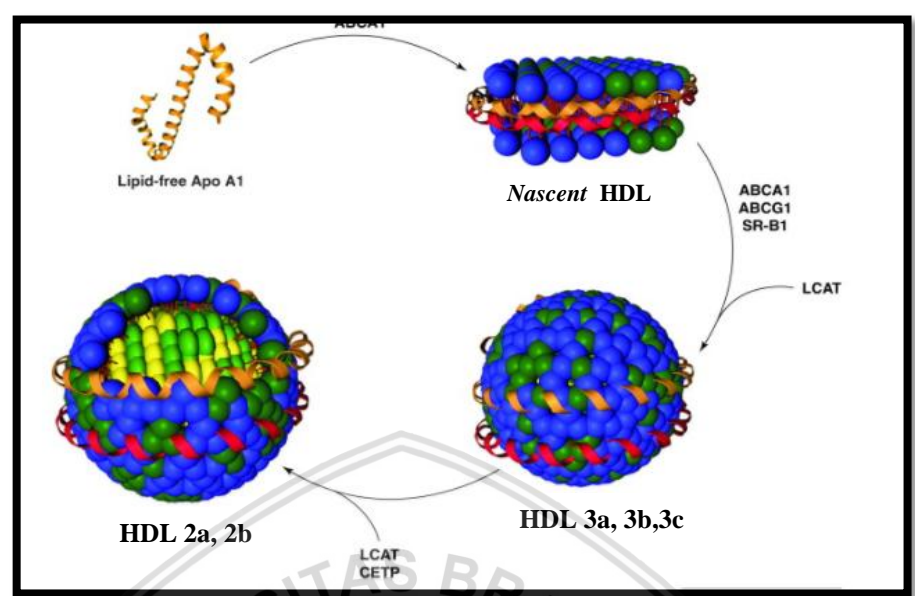
Keterangan: nilai $p < 0,05$ menunjukkan perbedaan signifikan

Kadar HDL pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada masing-masing pengamatan waktu hari ke-1 sebelum *Liposuction* kelompok kontrol yakni 97.4±16.98% dan kelompok perlakuan 127.8±32.87%, hari ke-4 kelompok kontrol yakni 86.8±24.67% dan kelompok perlakuan 98.4±24.23%, hari ke-10 kelompok kontrol yakni 86.0±6.63% dan kelompok perlakuan 92.2±15.37% dan hari ke-17 kelompok kontrol yakni 88.6±13.28% dan kelompok perlakuan 97.0±15.57% sesudah *Liposuction* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan.

Kadar HDL antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, baik pada pengamatan hari ke-1 sebelum *Liposuction* sampai hari ke-17 sesudah *Liposuction* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan. Pengamatan pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* terdapat selisih kadar HDL tinggi antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kondisi tersebut disebabkan karena pada kucing kelompok perlakuan telah dilakukan sterilisasi OH yang mengakibatkan proses perubahan metabolisme lemak dalam tubuh yang menyebabkan penimbunan lemak di jaringan adiposa sehingga kucing mengalami *overweight*. Setelah aplikasi *Liposuction* kadar HDL pada kelompok perlakuan mendekati kadar HDL kelompok kontrol. Berdasarkan uraian tersebut, aplikasi *Liposuction* dapat

dijadikan sebagai alternatif untuk menurunkan kadar lemak pada jaringan adiposa, sehingga kadar HDL mendekati kondisi kucing kelompok kontrol (**Tabel 5.3**).

Aplikasi *Liposuction* ini yakni pengambilan jaringan adiposa atau lemak dalam tubuh sehingga pembentukan lemak yang melalui bahan pakan digunakan sebagai sumber energi. Peningkatan aktivitas HDL ini berlangsung di Hepar. HDL akan melepaskan sebagian partikel kecil kolesterol yang mengandung apolipoprotein (apo) A, C dan E dan disebut HDL *nascent*. HDL *nascent* berasal dari usus halus (*intestine*) dan hati (*hepar*), mempunyai bentuk pipih dan mengandung apolipoprotein A1. HDL *nascent* akan mendekati makrofag untuk mengambil kolesterol dari makrofag, sehingga HDL *nascent* berubah menjadi HDL matur yang berbentuk bulat (**Gambar 5.3**) (Adam, 2006). Kolesterol bebas akan diesterifikasi menjadi kolesterol ester oleh enzim LCAT. Kolesterol ester yang dibawa oleh HDL akan mengambil dua jalur. Jalur pertama ialah ke hati dan ditangkap oleh reseptor SR-B1. Jalur kedua dari VLDL dan LDL dengan bantuan CETP (Adam, 2006). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Munaraka *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa kucing kelompok normal atau kucing yang tidak mengalami obesitas memiliki kadar HDL sebanyak $86,8 \pm 1,5$ %.



Gambar 5.3 Bentuk HDL Nascent akan menjadi HDL (Luthi *et al.*, 2010).

5.3 Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL)

5.3.1 Pengaruh Kadar LDL Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Sesudah dilakukan Aplikasi *Liposuction*

Tabel 5.4 Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan dengan Berdasarkan Waktu dalam Masing-masing Sampel Individu.

Kelompok Kontrol	Pengamatan Kadar LDL%				Kelompok Perlakuan	Pengamatan Kadar LDL%			
	H-1	H+4	H+10	H+17		H-1	H+4	H+10	H+17
K1	13	19	15	19	K6	33	26	13	18
K2	8	12	6	8	K7	9	14	11	7
K3	18	15	14	12	K8	20	10	9	7
K4	8	18	12	8	K9	25	18	17	14
K5	6	7	17	9	K10	6	5	11	9
Mean	10,6	14,2	12,8	11,2	Mean	18,6	14,6	12,2	12,4
SD	4,88	4,87	4,21	4,66	SD	11,19	7,99	3,03	5,13

Keterangan: H-1: hari ke-1 Sebelum *Liposuction*, H+4: hari ke-4 Sesudah *Liposuction*, H+10: hari ke-10 Sesudah *Liposuction*, H+17: hari ke-17 Sesudah *Liposuction*. K1-K5: Kelompok kontrol Sampel Kucing, K6-K10: Kelompok Perlakuan Sampel Kucing.

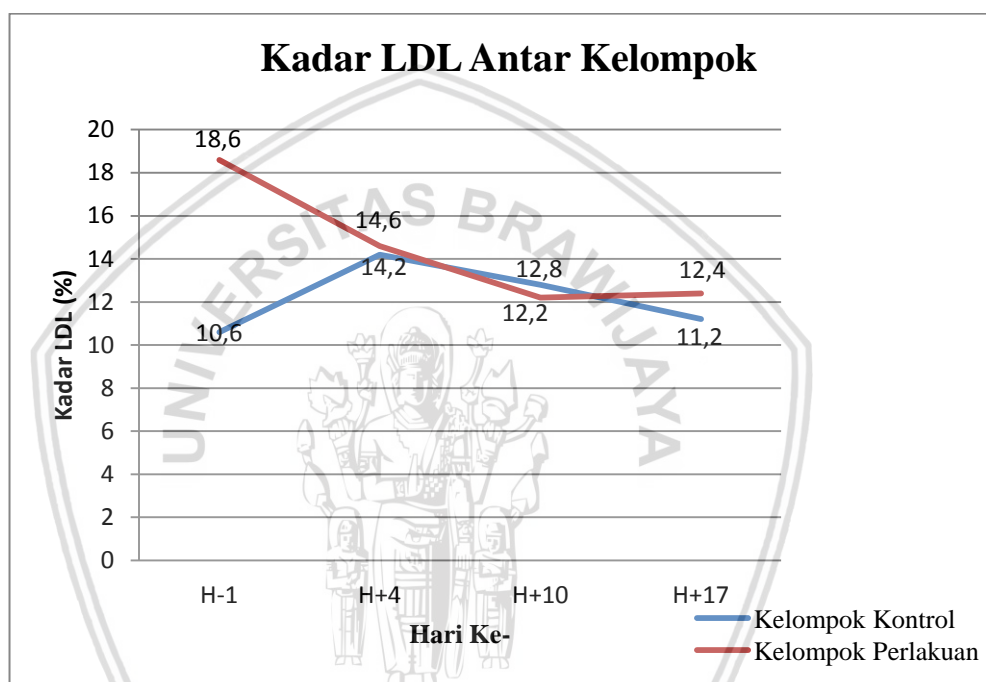
Tabel 5.5 Rataan Kadar LDL kelompok kontrol dan Referensi

Parameter	Rataan Kelompok Kontrol	Munaraka <i>et al.</i> , (2011)
LDL%	12,2 \pm 4,51	9,2 \pm 0,7

Pengamatan kadar LDL pada kelompok kontrol menunjukkan kadar LDL normal. Kelompok kontrol memiliki 5 ekor sampel penelitian (keterangan kelompok kontrol: K1, K2, K3, K4 dan K5 yang menunjukkan kelompok kontrol tanpa dilakukan steriliasi dan dalam kondisi normal). K1 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 13%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 19%, hari ke-10 adalah 15%, hari ke-17 adalah 19%. K2 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 8%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 12%, hari ke-10 adalah 6%, hari ke-17 adalah 8%. K3 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 18%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 15%, hari ke-10 adalah 14%, hari ke-17 adalah 12%. K4 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 8%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 18%, pada hari ke-10 adalah 12%, pada hari ke-17 adalah 8%. K5 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 6%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 7%, hari ke-10 adalah 17%, hari ke-17 adalah 9% .

Kelompok perlakuan memiliki 5 ekor sampel penelitian (keterangan kelompok perlakuan: K6, K7, K8, K9 dan K10 yang menunjukkan kelompok perlakuan telah steriliasi dan dalam kondisi *overweight*). Kadar LDL kelompok perlakuan mendekati kelompok kontrol, K1 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 33%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 26%, pada hari ke-10 adalah 13%, hari ke-17 adalah 18%. K2 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 9%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 14%, hari ke-10 adalah 11%, hari ke-17 adalah 7%. K3 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 20%, hari ke-4

sesudah *Liposuction* adalah 10%, hari ke-10 adalah 9%, hari ke-17 adalah 7%. K4 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 25%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 18%, hari ke-10 adalah 17%, hari ke-17 adalah 14%. K5 pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* adalah 6%, hari ke-4 sesudah *Liposuction* adalah 5%, hari ke-10 adalah 11%, hari ke-17 adalah 9% (**Gambar 5.4**).



Gambar 5.4 Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan.

Keterangan: H-1: hari ke-1 Sebelum *Liposuction*, H+4: hari ke-4 Sesudah *Liposuction*, H+10: hari ke-10 Sesudah *Liposuction*, H+17: hari ke-17 Sesudah *Liposuction*. K1-K5: Kelompok Kontrol Sampel Kucing, K6-K10: Kelompok Perlakuan Sampel Kucing.

Kadar LDL kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan. Kadar LDL kelompok kontrol selama pengamatan menunjukkan stabil pada hari ke-1 yakni $10.6 \pm 4.88\%$, hari ke-4 yakni $14.2 \pm 4.87\%$, hari ke-10 yakni $12.8 \pm 4.21\%$ dan hari ke-17 yakni $11.2 \pm 4.66\%$. Rataan kadar LDL kelompok kontrol adalah $12.2 \pm 4.51\%$. Rataan kadar LDL

kelompok kontrol pada penelitian ini tidak jauh berbeda dengan kadar LDL pada penelitian yang dilakukan oleh Munaraka *et al.*, (2011) yakni $9,2 \pm 0,7\%$. *Low Density Lipoprotein* (LDL) merupakan lipoprotein yang berguna untuk mengangkut kolesterol dari hati menuju jaringan adiposa dan berguna untuk sintesis membran sel dan hormon steroid. LDL mengandung 10% trigliserida serta 50% kolesterol, jumlah LDL dalam serum darah dipengaruhi oleh banyak faktor misalnya kadar kolesterol dalam makanan, kandungan lemak jenuh dan tingkat kecepatan sintesis dan pembuangan LDL dan VLDL dalam tubuh. Fungsi LDL ialah sebagai pembawa kolesterol menuju sel-sel yang mengandung reseptor LDL seperti jaringan adiposa yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan lemak (Setyaji, 2011).

Tabel 5.6 Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

	Kelompok	H-1	H+4	H+10	H+17
LDL %	Kontrol	10.6 \pm 4.88	14.2 \pm 4.87	12.8 \pm 4.21	11.2 \pm 4.66
	Perlakuan	18.6 \pm 11.19	14.6 \pm 7.99	12.2 \pm 3.03	12.4 \pm 5.13
	p	0,83	0,371	0,569	0,549

Keterangan: nilai $p < 0,05$ menunjukkan perbedaan signifikan

Kadar LDL pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada masing-masing pengamatan waktu pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* kelompok kontrol yakni $10.6 \pm 4.88\%$ dan kelompok perlakuan $18.6 \pm 11.19\%$, hari ke-4 kelompok kontrol yakni $14.2 \pm 4.87\%$ dan kelompok perlakuan $14.6 \pm 7.99\%$, hari ke-10 kelompok kontrol yakni $12.8 \pm 4.21\%$ dan kelompok perlakuan $12.2 \pm 3.03\%$ dan hari ke-17 kelompok kontrol yakni $11.2 \pm 4.66\%$ dan kelompok perlakuan

12.4±5.13% sesudah *Liposuction* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan (**Tabel 5.6**).

Pengamatan kadar LDL pada hari ke-1 sebelum *Liposuction* terdapat selisih kadar LDL antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hal tersebut disebabkan karena kucing pada kelompok perlakuan telah mengalami sterilisasi OH yang mengakibatkan proses perubahan metabolisme lemak dalam tubuh dan menyebabkan penimbunan lemak di jaringan adiposa sehingga kucing mengalami *overweight*. Setelah melakukan aplikasi *Liposuction* kadar LDL pada kelompok perlakuan mendekati kondisi normal kelompok kontrol.

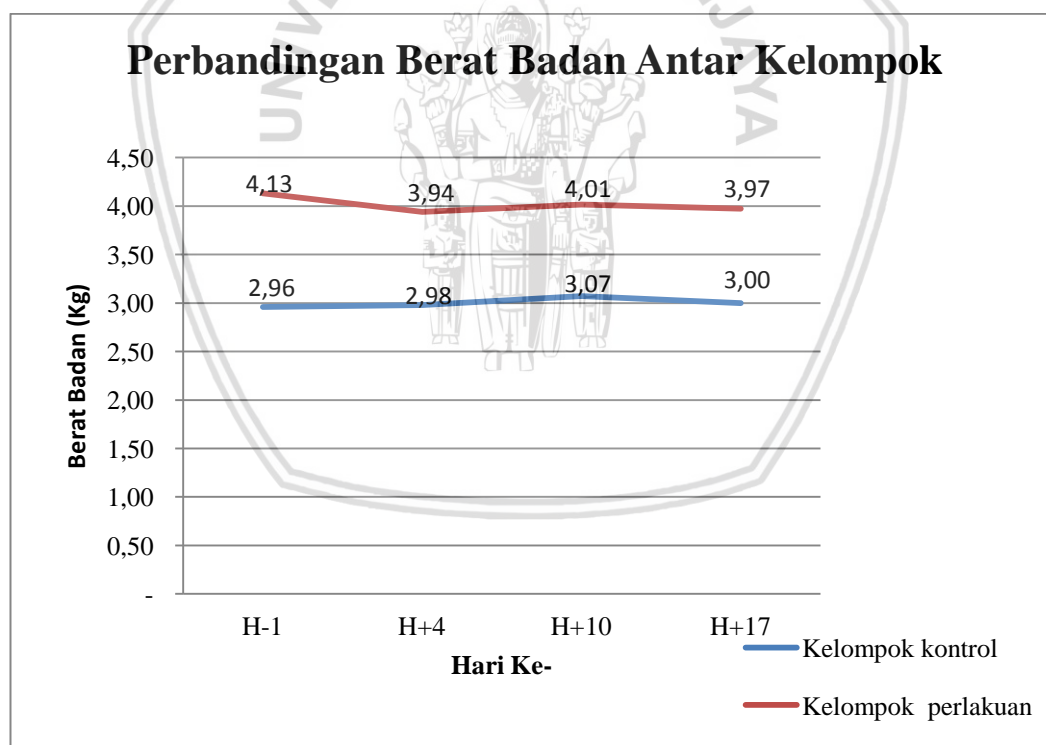
Lemak memiliki banyak fungsi dalam tubuh. Salah satunya adalah trigliserida. Trigliserida adalah bahan utama makanan yang diperlukan tubuh sebagai sumber energi yang tersimpan dan penumpukan lemak dibawah kulit (sebagai lemak subkutan) disekitar organ vital, dan selaput usus (Donald *et al.*, 2006). Beberapa penumpukan lemak ini mudah diamati pada kucing. Kucing pada kelompok perlakuan membutuhkan lebih banyak energi untuk aktivitas pemulihan atau *maintenance* dimana kucing membutuhkan sumber energi utama hal ini kucing tidak memiliki enzim amilase yang cukup sehingga tidak bisa mencerna karbohidrat yang baik. Kebutuhan energi yang meningkat ini diambil dari metabolisme protein dan lemak dalam pakan. Kadar LDL sesudah aplikasi *Liposuction* menunjukkan selalu dalam posisi stabil. Kadar LDL yang stabil berkaitan dengan pembentukan jaringan adiposa sesudah *Liposuction*.

5.4 Penimbangan Berat Badan Kucing Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Pada pengamatan berat badan pada kelompok kontrol, K1 pada hari ke-1 berat badan sebanyak 2,35 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 2,3 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 2,46 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 2,5 kg. K2 pada hari-1 berat badan sebanyak 3,75 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 3,8 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 3,96 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 3,7 kg. K3 pada hari-1 berat badan sebanyak 3,4 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 3,4 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 3,37 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 3,2 kg. K4 pada hari ke-1 berat badan sebanyak 2 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 2 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 2,15 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 2,2 kg. K5 pada hari ke-1 berat badan sebanyak 3,3 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 3,4 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 3,42 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 3,4 kg. Berat badan kelompok kontrol menunjukkan berat badan yang normal dan stabil dengan Rataan berat badan kelompok Kontrol pada hari ke-1 yakni sekitar 2,96 kg, hari ke-4 yakni sekitar 2,98 kg, hari ke-10 yakni sekitar 3,07 kg dan hari ke-17 yakni sekitar 3 kg.

Pada pengamatan berat badan pada kelompok perlakuan, K6 pada hari-1 berat badan sebanyak 4,3 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 3,92 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 4,17 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 4,02 kg. K7 pada hari-1 berat badan sebanyak 4,6 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 4,35 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 4,37 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 4,4 kg. K8 pada hari ke-1 berat badan sebanyak 4,6 kg, hari ke-4 berat badan

sebanyak 4,4 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 4,53 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 4,5 kg. K9 pada hari ke-1 berat badan sebanyak 3,75 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 3,73 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 3,6 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 3,6 kg. K10 pada hari ke-1 berat badan sebanyak 3,4 kg, hari ke-4 berat badan sebanyak 3,3 kg, hari ke-10 berat badan sebanyak 3,4 kg dan hari ke-17 berat badan sebanyak 3,35 kg (**Lampiran 18**). Rataan Berat badan kelompok perlakuan menunjukkan penurunan berat badan namun stabil pada hari ke-1 yakni sekitar 4,13 kg, hari ke-4 yakni sekitar 3,94 kg, hari ke-10 yakni sekitar 4,01 kg dan hari ke-17 yakni sekitar 3,97 kg (**Gambar 5.5**).



Gambar 5.5 Berat badan Antar Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan Berdasarkan Pengamatan Waktu yang Berbeda.

Keterangan: H-1: hari ke-1 Sebelum *Liposuction*, H-4: hari ke-4 Sesudah *Liposuction*, H+10: hari ke-10 Sesudah *Liposuction*, H+17: hari ke-17 Sesudah *Liposuction*. K1-K5: Kelompok Kontrol Sampel Kucing, K6-K10: Kelompok Perlakuan Sampel Kucing.

5.5 Hubungan Antara Berat Badan dan Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) dan Kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) Pada Kelompok Perlakuan

Berat badan pada kelompok perlakuan memiliki rata-rata sebelum dan sesudah aplikasi *Liposuction* yang memiliki berat badan stabil. Rataan Berat badan kelompok perlakuan menunjukkan pada hari ke-1 yakni sekitar 4,13 kg, hari ke-4 yakni sekitar 3,94 kg, hari ke-10 yakni sekitar 4,01 kg dan hari ke-17 yakni sekitar 3,97 kg (**Gambar 5.5**) dan sampel penelitian terhadap kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) hari ke-1 yakni 127,8%, hari ke-4 yakni 98,4%, hari ke-10 yakni 92,2% dan hari-17 yakni 97% (**Gambar 5.2**).

Berat badan kelompok perlakuan menunjukkan dalam keadaan *overweight*. Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) pada kelompok perlakuan yakni 127,8% dan Menurut Munaraka *et al.*, (2011) fisiologi kadar normal pada kucing dalam keadaan berat badan normal adalah 86,8% hal ini menunjukkan adanya kadar HDL pada kelompok perlakuan abnormal, dikarenakan asupan pakan yang masuk ke dalam tubuh dengan energi yang dikeluarkan tidak seimbang.

Sesudah aplikasi *Liposuction* kadar HDL pada kelompok perlakuan hari ke-4 yakni 98,4%, hari ke-10 yakni 92,2% dan hari-17 yakni 97% menunjukkan adanya penurunan pada hari ke-4, hari ke-10, hari ke-17 sesudah *Liposuction* yang mendekati dari kelompok kontrol yakni 89%. Hal ini dikarenakan adanya pengambilan jaringan adiposa melalui teknik laparatomi yang berkaitan dengan fungsi HDL. Fungsi HDL utama adalah membawa kolesterol bebas dari dalam endotel dan mengirimkan ke pembuluh darah perifer, lalu keluar tubuh lewat empedu. Sehingga penimbunan kolesterol di perifer menjadi berkurang (Guyton,

2006). *High Density Lipoprotein* (HDL) dibentuk oleh sel hepar dan intestine. Pengangkutan kadar HDL dari perifer ke hepar dan intestine dengan mentransfer kolesterol dari perifer ke hepar. Zat tersebut di metabolisme dan selanjutnya akan disekresikan. Sebagian besar kolesterol ditemukan dalam bentuk terestifikasi. Kolesterol diangkut di dalam lipoprotein dan proporsi yang terbesar kolesterol terdapat di dalam LDL. Ketika jumlah kolesterol di dalam sel meningkat, maka jumlah reseptor LDL akan menurun. Ketika sel membutuhkan banyak kolesterol maka jumlah reseptor LDL akan meningkat. Sistem ini akan mengatur agar jumlah sel tetap konstan sehingga HDL selalu stabil (Erinda, 2009).

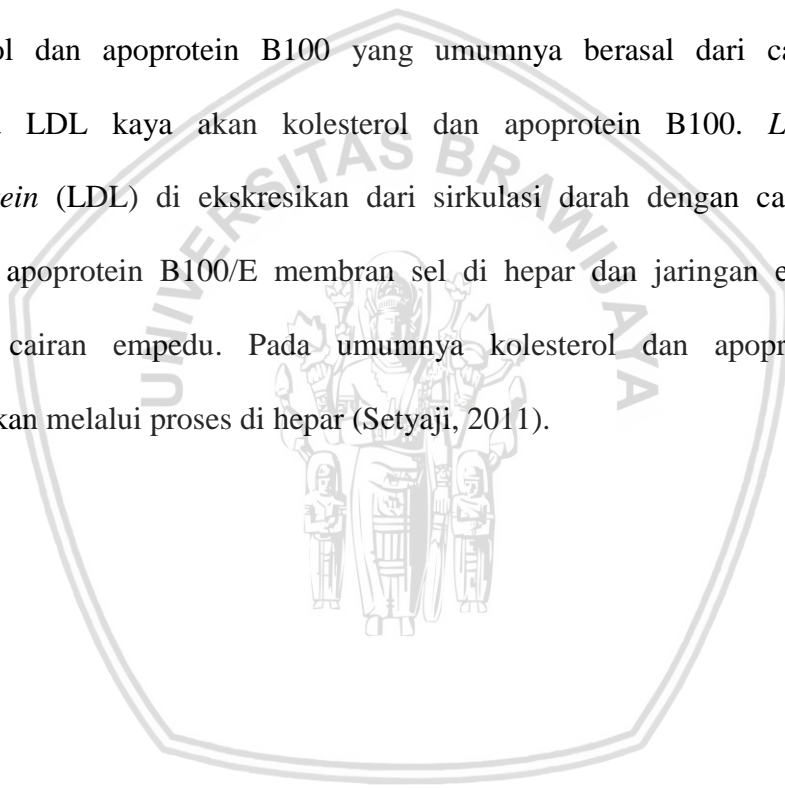
Kadar HDL kelompok perlakuan mengalami kenaikan walaupun mendekati kelompok normal, hari ke-10 yakni 92,2% dan hari ke-17 yakni 97% karena fungsi HDL lainnya adalah *cholesterol efflux* yang termasuk difusi pasif kolesterol bebas dari makrofag, dengan diikuti esterifikasi oleh lesitin. Lesitin yaitu *cholesterol acyltransferase* dengan HDL, transportasi kolesterol melalui reseptor B1 pada permukaan dinding pembuluh dan peran penting lainnya yaitu pengikatan lipid dengan *ATP-Binding cassette transporter A1* (ABCA1) pada dinding pembuluh darah yang berperan dalam penerimaan kolesterol bebas, membentuk pra-beta HDL matang melalui esterifikasi untuk dirubah menjadi *alfa-migrating* HDL (Brewer, 2004). Selain itu, berperan dalam *reverse cholesterol transport* (RCT) serta memiliki peran sebagai anti-oksidan, anti-inflamasi dan anti-trombotik yang berperan penting dalam efek anti-aterogenik.

Berat badan pada kelompok perlakuan memiliki rata-rata sebelum dan sesudah aplikasi *Liposuction* yang memiliki berat badan stabil. Rataan Berat badan kelompok perlakuan menunjukkan pada hari ke-1 yakni sekitar 4,13 kg, hari ke-4 yakni sekitar 3,94 kg, hari ke-10 yakni sekitar 4,01 kg dan hari ke-17 yakni sekitar 3,97 kg (**Gambar 5.5**) dan sampel penelitian terhadap kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) hari ke-1 yakni 18,6%, hari ke-4 yakni 14,6%, hari ke-10 yakni 12,2% dan hari-17 yakni 12,4% yang menunjukkan penurunan setelah dilakukan aplikasi *Liposuction* (**Gambar 5.4**).

Kadar LDL sebelum *Liposuction* pada hari ke-1 yakni 18,6% dimana kadar LDL ini tidak normal. Menurut Munaraka *et al.*, (2011) bahwa Fisiologis kadar LDL pada kucing normal yakni 9,2 %. Pada kelompok perlakuan yakni memiliki berat badan *overweight*. *Overweight* adalah kondisi abnormal berupa kelebihan lemak di dalam jaringan tubuh. Lemak tubuh yang berlebih terjadi akibat adanya ketidakseimbangan antara energi yang masuk dan energi yang dikeluarkan. Keseimbangan energi dapat terganggu akibat asupan pakan yang semakin meningkat namun aktivitas fisik yang dilakukan semakin berkurang (Ekawardhani, 2011). Saat sebelum *Liposuction* pada kelompok perlakuan meningkat dikarenakan *Low Density Lipoprotein* (LDL) mengandung kolesterol dan fosfolipid yang cukup tinggi. LDL merupakan lipoprotein yang mengangkut kolesterol terbesar untuk disebarkan ke jaringan tubuh dan pembuluh darah yang memiliki sifat aterogenik. Aterogenik merupakan kolesterol yang mudah melekat pada pembuluh darah atau yang sering disebut *aterosklerosis*. Kadar LDL di dalam sangat tergantung dari lemak jenuh yang masuk. Semakin banyak lemak

jenuh masuk, sehingga menumpuk pula LDL. Hal ini disebabkan LDL merupakan lemak jenuh yang tidak mudah larut (Setyaji, 2011).

Sesudah *Liposuction* hari ke-4 yakni 14,6%, hari ke-10 yakni 12,2% dan hari-17 yakni 12,4% semakin menurun kadar LDL kelompok perlakuan dan mendekati kadar LDL pada kelompok kontrol pada hari ke-4 yakni 14,2%, hari ke-10 yakni 12,8% dan hari ke-17 yakni 11,2%, di karenakan LDL menahan kolesterol dan apoprotein B100 yang umumnya berasal dari cairan darah, sehingga LDL kaya akan kolesterol dan apoprotein B100. *Low Density Lipoprotein* (LDL) di ekskresikan dari sirkulasi darah dengan cara berikatan reseptor apoprotein B100/E membran sel di hepar dan jaringan ekstrahepatik melalui cairan empedu. Pada umumnya kolesterol dan apoprotein B100 dikeluarkan melalui proses di hepar (Setyaji, 2011).



BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dengan judul “Aplikasi *Liposuction* pada Kucing Betina (*Felis catus*) Steril *Overweight* Terhadap Kadar HDL dan LDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan” dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* terhadap kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) mampu mengembalikan seperti kondisi pada kelompok kontrol.
2. Aplikasi *Liposuction* pada kucing betina (*Felis catus*) steril *overweight* terhadap kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) mampu mengembalikan seperti kondisi pada kelompok kontrol.

6.2 Saran

Saran dalam penelitian ini diharapkan untuk penelitian lanjutan dapat dilakukan pemberian tambahan aktivitas fisik seperti *treatmil* pada hewan kucing agar diharapkan Kadar HDL stabil dan LDL menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbai, M.B. dan Arsiniati. 2003. Peluang Makanan Traadisional sebagai Makanan Fungsional. Prosiding Seminar makanan Tradisional. [PKMT] Universitas Airlangga. Surabaya
- Bays, H.,L. Blonde, R. Rosenson. 2008. Adiposa :how dodiet, exercise and weight loss drud therapies improve metabolic disease in overweight patient Expertrev. *Cardiovasc. Ther*,4 (6),pp.871-95
- Berg, A.H., T.P. Combs, X. Du, M. Brownlee, P.E. Scher. 2004. The adipocyte-secreted protein Arcp30 enhances hepatic insulin action. *Nat Med*. 7(8):947-53
- Bozaoglu, Bolton, McMillan, Zimmet, Jowett, M.L. Chonca, S.C. Molina, Oyarzun, J. Villanueva, and R. Amthauer. 2003. Local expression of apolipoprotein A-I Gene and apolipoprotein A-I for HDL in primary defence in the carp skin. *Fish and Shellfish Immunology*. 14(3):259-273.
- Coucier, K. Bozaoglu, Bolton, J. McMillan, P. Zimmet. 2010. Chemerin is a novel adipokine associated with obesity and metabolic syndrome. *Endocrinology*, 148:4697-91.
- Drajat, M.T. 2000. Kumpulan Kuliah Anestesiologi. Aksara Medisina, Salemba, Jakarta.
- Ekawardhani. 2011. Efek pemberian isolat epigallocatechin-3 gallate 9 (EGCG) The Hijau (*Camellia sinensis*) Klon GMB4 Terhadap Peningkatan kadar Adiponektin Diet Tinggi Lemak. [Skripsi]. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang.
- Erinda. 2009. Efek Minyak Atsiri dari bawang putih (*Allium sativum*) terhadap kadar Albumin Plasma pada Tikus yang diberi Diet Kuning telur. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Francone, O.L., L.D.S. Gong, C.J. Fielding, and E.M. Rubin. 2005. Expression of human apolipoprotein A-I and human apolipoprotein A-II in plasma lipoprotein cholesterol metabolism. *J. Clin. Invest.* 96:1440-1448.
- Fridewald, N.T., dan R.L. Levy. 2001. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol plasma without use the preparative ultracentrifugation. *Clinical Chemistry* 1972 (18): 499-502.
- Gan, S. 2005. Farmakologi dan Terapi Edisi 3 Bagian Farmakologi FK UI. Jakarta

- Guyton. 2006. Metabolisme Lemak. Dalam: Setiawan I, penyunting Buku ajar fisiologi kedokteran. Jakarta. EGC. hlm.1088
- Hilbery, A.D.R., A.E. Waterman, and G.J. Brouwer. 2002. Manual of Anaesthesia for Small Animals Practise Edisi ke-3. British Small Animal Veterinary Association.
- Hung J., B. M. McQuillan, P. L Thompson, J. B. Beilby. 2008. Circulating adiponectin levels associate with inflammatory markers, insulin resistance and metabolis syndrome independent of Obes 32:772-779.
- Hunt, J. Wong dan S. Kuan. 2011. Liposuction_for Removal Of Lipomas in 20 Dogs. Veterinary Teaching Hospital, University of Sydney, Australia, Departement of Veterinary Surgical and Radiological Sciences, School of Veterinary Medicine, University of California. Davis, USA. CA 95616.
- Ikewaki, K., L.A. Zech, M. Kindt, H.B.J.R. Brewer, and D.J. Rader. 2005. Apolipoprotein A-II production rate is a major factor regulating the distribution of apolipoprotein A-I among HDL subclasses LpA-I and LpA-I:A-II in normolipidemic humans. *Arterioscler. Tromb. Vasc. Biol.* 15:306-312.
- Kusumawati, D dan I.K.W. Sardjana. 2004. Anestesi Veteriner. FKH UGM Yogyakarta.
- Lusting, R.H, J.E. sen-Soberman, and Velasquez-Mieyer. 2004. Obesity, Leptin resistance and the effects of insulin reduction. *Int jl of Obes* 28:1344-1348.
- Luthi, C.P. Pinal, H. Caroline, R.M. Kannan, M. Chad, and C.T. Shad. 2010. Nanotechnology for Synthetic High Density Lipoproteins (HDL). *Trends in Molecular Medicine Cell Press* Page 553-560.
- Lumley, J.S.P., C.J. Green, P. Lear, and J.E.A. James. 2005. *Essential of Experimetal Surgery*. Butterwort and Co. London.
- Lumb, M.V., dan E.W. Jones. 2007. Veterinary Anesthesia dan Analgesia Edisi ke-3. Blackwell Publishing. USA
- McKelvey, D. Dan K.W. Hollingshead. 2003. Veterinary Anesthesia and Analgesia Edisi ke-3. Auburn. USA.

- Munaraka, N. Mori, Y. Hatano, T. R. Saito, P. Lee, M. Kojima, M. Kigure, M. Yagishita, and T. Arai. 2011. Obesity Induced= Changes to Plasma Adiponectin Concentration and Cholesterol Lipoprotein Composition Profile in Cats. *Research in Veterinary Science* 91: 358-361.
- Napier. 2009. A Handbook of Living Primates [diunduh 2014 Nov 25]. Inverin, Co. Galway, Ireland.
- Pe'russe, L. Chagnon, and Y.C. Weisnagel. 2001. The human obesity gene map : the 2000 update. *Obes Res* 9:135-169.
- Plumb. 2005. Veterinary Drug Handbook. Minnesota Pharma Vet Publishing.
- Rasjad. 2006. Dasar Genetic Obesitas Viseral. *Jurnal kedokteran brawijaya* 21(1)
- Rosen dan MacDougald. 2006. Adipocyte differentiation from the inside out. *Nat Rev Mol Cell Biol.* 7(12):885-96.
- Suplicy. 2009. Infecious as the etiologi for obesity. Arq Bras Endocrinal circulating and adipose tissue chemerin. *Diabetes* 58(9).
- Tchernof. 2007. Visceral adipocytes and mertabolic syndrome. *Ntr Rev* 65:S2S30.
- Van Hall, G.A. Steensberg, MSacchetti, C. Fisher, C. keller, P. Schjrling, N. Hiscock, K. Moller, B. Saltin, M.A. Febbraio, and B.K. Pardesen. 2003. Ineterleukin-6 stimulateslipolysis nd fat oxidation in humans. *J. Clini.Endorinol. metab.* 88:33005-3010.
- Van Lenten, B.J., S.Y. hama, F.C. de beer, D.M. Stafforini, T.M. McIntyre, S.M. Prescott, B.N. La Du, A.M. Fogelma, and M. Navab. 2005. Anti-inflammatory HDL becomes pro-inflammatoryduringthe acute phase response. Loss of protective effect of HDLgainst LDLxidation in aorticwall cell ocultures. *Journal Clinic. Invest.* 96: 2758-2767.
- Waltham. 2003. *Feline Body Mass Index (FBMI)*. Clinic Tools.
- Warden, C.H., C.C. Hendrick, J.H. Qiao, L.W. Castellani, and A.J. Lusi. 2003. Atherosclerosis intransgenic miceoverexpressing polopoprotein A-II. *Science*. 261:469-472.